



Szent István Egyetem
Gépészmérnöki Kar

Környezetipari Rendszerek Intézet
Logisztika Tanszék

Dr. Benkő János
egyetemi tanár

TERVEZÉSI SEGÉDLET GUMIHEVEDERES SZÁLLÍTÓSZALAGOKHOZ



Gödöllő, 2013.

TARTALOMJEGYZÉK

I. GUMIHEVEDERES SZÁLLÍTÓSZALAGOK TERVEZÉSE	3
Kiindulási adatok.....	3
A tervezés lépései.....	3
1. A száraz homok anyagjellemzőinek meghatározása	3
2. A hevederszélesség megválasztása	3
3. A hevedersebesség számítása és ellenőrzése	3
4. A hajtás teljesítményszükségletének számítása	5
5. A heveder hajtása és kiválasztása.....	8
6. Egyéb elemek kiválasztása.....	10
II. TÁBLÁZATOK	12
III. MELLÉKLETEK	21
Dobmotorok	22
Külső hajtású dobok	23
Feszítő- és terelődobok.....	23
Szalaggörgők	28
Görgőtartók	33
Feszítőszervezetek.....	38
Heveder és dobtisztító szerkezetek	41
Hajtófejek (végek).....	42
Szalagvázak	43
Vontatható szállítószalagok.....	46
Hordozható szállítószalagok	47
Beépített szállítószalagok.....	48
IRODALOM.....	50

I. GUMIHEVEDERES SZÁLLÍTÓSZALAGOK TERVEZÉSE

(MI 8634 szabvány ajánlásai alapján)

Kiindulási adatok

Szállítóképesség: (Q)

Szállítás távolsága: (L)

Szállítás magassága: (H)

Szállított anyag jellemzői: megnevezése, jellege (ömlesztett vagy darabáru),

ömlesztett anyagok esetén, halmazsűrűség (ρ_h), rézsűszög (φ_0), legnagyobb emelkedési szög (δ_{\max}) koptatóhatás, szemcsenagyság, stb.

darabáru esetén: tömeg, geometriai méretek, súrlódási tényező az anyag és a heveder között, stb.

A szállítoszag konstrukciós jellemzői: helyhez kötött, hordozható, mozgatható,

Az üzemeltetés körülményei: gondos tiszta környezet, közepes viszonyok, mostoha üzemi viszonyok

A tervezendő szállítoszalag adatai:

Szállítóképesség	Szállítási távolság	Szállítás szöge	Anyag
$Q=50$ t/h	$L=15$ m	$\delta=15^\circ$	száraz homok

helyhez kötött kivitel

A tervezés lépései

1. A száraz homok anyagjellemzőinek meghatározása

Halmazsűrűség $\rho_h = 1600$ kg/m³ (1. táblázat)

Rézsűszög $\varphi_0 = 15^\circ$ (2. táblázat)

Legnagyobb emelkedési szög: $\delta_{\max} = 15-17^\circ$ (2. táblázat)

2. A hevederszélesség megválasztása

A volumetrikus szállítóképesség (Q_v)

$$(1) \quad Q_v = \frac{Q}{\rho_h} = \frac{50}{1,6} = 31,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

A 6. táblázatból Q_v és φ_0 ismeretében, sík elrendezés esetén a heveder szélessége: 500 mm és a vályúsítás szöge, $\beta=0$.

3. A hevedersebesség számítása és ellenőrzése

A szállítoszalag szállítóképessége:

$$(2) \quad Q = 3,6 A \rho_h v c_1 c_2 \text{ [t/h]}$$

ahol:

A a hevederen kialakuló anyagáram keresztmetszete [m²],

ρ_h a szállított anyag halmazsűrűsége [kg/m³],

v a heveder sebessége [m/s],
 c_1 és c_2 teljesítménycsökkentő tényezők.

A (2) összefüggésből a heveder sebessége:

$$(3) \quad v = \frac{Q}{3,6A\rho_h c_1 c_2} \text{ [m/s].}$$

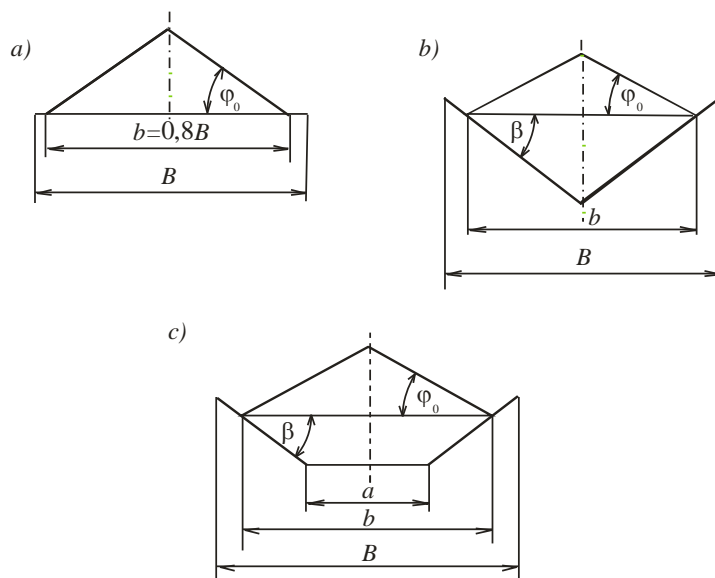
A (3) képletben az anyagáram keresztmetszete egyszerű geometriai összefüggésekkel számítható. Az anyagkeresztmetszet a heveder szélességétől (B), a szalag kialakításától és a szállított anyag rézsűszögétől (φ_0) függ. A hasznos heveder szélesség $b=0,8B$, a szabvány által javasolt érték:

$$(4) \quad b=0,9B-0,05 \text{ [m],}$$

ahol B a hevederszélesség [m].

Sík szalag esetén (1/a ábra):

$$(5) \quad A = \frac{b^2}{4} \operatorname{tg} \varphi_0 \text{ [m}^2\text{]}$$



1. ábra: Az anyag-keresztmetszet a hevederen
 a) sík, b) két görgős, c) három görgős

Kétgörgős alátámasztású szalagnál (1/b ábra):

$$(6) \quad A = A_1 + A_2 = \frac{b^2}{4} \operatorname{tg} \varphi_0 + \frac{b^2}{4} \operatorname{tg} \beta = \frac{b^2}{4} (\operatorname{tg} \varphi_0 + \operatorname{tg} \beta) \text{ [m}^2\text{]}.$$

Három görgővel alátámasztott szalagnál (1/c ábra):

$$(7) \quad A = A_1 + A_2 = \frac{b^2}{4} \operatorname{tg} \varphi_0 + \frac{b+a}{2} \frac{b-a}{2} \operatorname{tg} \beta = A = \frac{b^2}{4} \operatorname{tg} \varphi_0 + \frac{b^2 - a^2}{4} \operatorname{tg} \beta \text{ [m}^2\text{]},$$

ahol az $a \approx 0,4B$.

A feladatban sík elrendezést választottunk, így a **hasznos heveder szélesség:**

$$b = 0,9B - 0,05 = 0,9 \cdot 0,5 - 0,05 = 0,4 \text{ m,}$$

és a az **anyagáram keresztmetszete:**

$$A = \frac{b^2}{4} \operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{0,4^2}{4} \operatorname{tg} 15^\circ \text{ m}^2.$$

A teljesítménysökkentési tényezők a 4 és 5 táblázatokból:

A szállítás szögétől függő tényező $c_1 = 0,895$

A feladás módjától függő tényező $c_2 = 0,7$

A heveder sebessége:

$$v = \frac{Q_v}{3,6 A c_1 c_2} = \frac{31,25}{3600 * 0,010718 * 0,895 * 0,7} = 1,3 \text{ m/s}$$

A heveder sebesség ellenőrzéséhez használjuk az ajánlott hevedersebességeket tartalmazó 3. táblázatot. Könnyű koptató anyag és 500 mm hevederszélességnél az ajánlott érték 1,3-1,6 m/s. A számított érték 1,3 m/s az ajánlott intervallum alsó határán van, azaz megfelel.

(Ha a számított sebesség kisebb, mint az intervallum alsó határa, akkor csökkenteni, fordított esetben, ha a számított sebesség nagyobb, mint az intervallum felső határa, akkor pedig növelni kell a hevederszélességet Természetesen a módosított hevederszélességgel az előző számításokat meg kell ismételni.)

4. A hajtás teljesítményszükségletének számítása

A szállítószalag vonóelemét, a hevedert a hajtódobról súrlódással átadott kerületi erő mozgatja. A kerületi erőnek a következő ellenállásokat kell legyőznie:

F_1 a heveder vontatási ellenállása,

F_2 a dobok ellenállása,

F_3 a terelőpalánk ellenállása,

F_4 a heveder- és dobtisztítók ellenállása,

F_5 a szállított anyag gyorsítási ellenállása,

F_6 a kisegítő berendezések ellenállása,

F_7 a szállított anyag emelkedési ellenállása.

4.1. A heveder mozgatásához szükséges erő és a dobok ellenállása

$$(8) \quad F_1 + F_2 = f k L_0 (2q_h + q_g + q_a) \quad [\text{N}],$$

ahol:

f a pályaellenállás szorzója,

k az egyenértékű pályaellenállás szorzótényezője,

L_0 a végdobok tengelytávolsága [m],

q_h a heveder folyóméter súlya [N/m],

q_g az alsó és a felső heveder ágat alátámasztó görgők 1 m pályahosszra eső súlya [N/m],

q_a a szállított anyag 1 m pályahosszra eső súlya [N/m].

Az **egyenértékű pályaellenállás szorzótényezője** az L_0 függvénye. Értéke a 7. táblázatból interpolálással, ha $(L_0 \approx L)$, $k=3,725$

A **pályaellenállás szorzója** az üzemi viszonyok függvénye. Mostoha üzemi körülményeket feltételezve az $f=0,027$.

Az **alsó és a felső heveder ágat alátámasztó görgők 1 m pályahosszra eső súlya** a könnyű típust feltételezve, a 9. táblázatból, 500 mm hevederszélességnél az alsóágban 18 N/m, a felsőágban 46 N/m, amelyből az átlagos fajlagos súly:

$$q_g = (18+46)/2 = 32 \text{ N/m}$$

A **heveder folyóméter súlyának** megadásához előzetesen válasszunk B 63 típusú hevedert, 4 betéttel. A szállított anyag alapján a felső és az alsó gumiborítás vastagsága 3 illetve 1,5 mm (14. táblázat). A hevederszélesség alapján (15. táblázat) a szállító oldalon 3 mm, az alsó oldalon 2 mm a javasolt vastagság. Az utóbbit választva, a heveder négyzetméter súlya 117 N/m² (13. táblázat).

A négyzetméter súlyból a **heveder folyóméter súlya**:

$$q_h = 117 B = 117 \cdot 0,5 = 58,5 \text{ N/m}$$

A **szállított anyag 1 m pályahosszra eső súlya**:

$$q_a = \frac{Q g}{v} = \frac{50 \cdot 9,81}{3,6 \cdot 1,3} = 104,74 \text{ N/m}$$

A részeredményeket a (8)-ba helyettesítve a heveder vontatási ellenállása és a dobok ellenállása együttesen:

$$F_1 + F_2 = f k L_0 (2q_h + q_g + q_a) = 0,027 \cdot 3,725 \cdot 15 \cdot (2 \cdot 58,5 + 32 + 104,74) = 382,80 \text{ N}$$

4.2. A terelőpalánk ellenállása

$$(9) \quad F_3 = l_p h^2 \rho_h g \mu_p$$

ahol:

l_p a palánk hossza [m],

h az anyagréteg magassága a palánknál [m],

μ_p a palánk és az anyag közötti súrlódási tényező.

A súrlódási tényező $\mu_p = 0,1-0,4$.

A palánk hossza a feladásnál legyen 2 m hosszúságú, és az anyagréteg magassága a palánknál 100 mm. A súrlódási tényező legyen 0,3. Ezekkel az adatokkal a **palánkelenállás**:

$$F_3 = l_p h^2 \rho_h g \mu_p = 2 \cdot 0,1^2 \cdot 1600 \cdot 9,81 \cdot 0,3 = 94,176 \text{ N}$$

4.3. A heveder- és dobtisztítók ellenállása

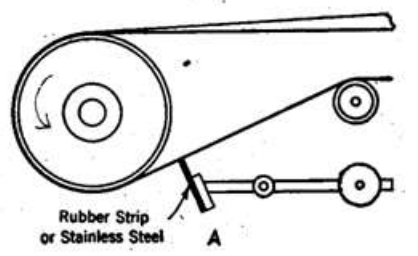
$$(10) \quad F_4 = p l_1 \mu \quad [\text{N}],$$

ahol:

p a tisztító vonalnyomása [N/m],

l_1 a tisztító hossza [m],

μ a súrlódási tényező.



2. ábra: Gumilapátos hevedertisztító

A gyakorlatban használatos értékek $p = 200-500 \text{ N/m}$, $\mu = 0,6-0,8$. A tisztításra használjuk a 2. ábrán látható gumilapátos hevedertisztítót. A tisztító hossza egyenlő a hevederszélességgel,

azaz 500 mm, a súrlódási tényező legyen 0,7, a vonalnyomás pedig 350 N/m. Az adatokat helyettesítve a hevedertisztító ellenállása:

$$F_4 = p l_1 \mu = 350 \cdot 0,5 \cdot 0,7 = 122,5 \text{ N}$$

4.4. A szállított anyag gyorsítási ellenállása

$$(11) \quad F_5 = Q(v - v_0) \quad [\text{N}],$$

ahol:

Q a szállítoszalag szállítóképessége [kg/s],

v a heveder sebessége [m/s],

v_0 az anyag kezdeti sebességének a heveder mozgásirányába eső komponense.

Az anyag kezdeti sebessége legyen 0, a heveder számított sebessége 1,3 m/s, így az

$$F_5 = Q(v - v_0) = 50/3,6 \cdot 1,3 = 18,4 \text{ N}$$

4.5. A kisegítő berendezések ellenállása

A lekotró eke és a ledobó kocsik tapasztalati úton meghatározott ellenállásait a hevederszéles-ség függvényében a 10. táblázat tartalmazza. A feladatban nem alkalmazunk kisegítő beren-dezéseket, ezért az $F_6=0$.

4.6. A szállított anyag emelkedési ellenállása

$$(12) \quad F_7 = q_a h = \frac{Qgh}{v} \quad [\text{N}]$$

ahol:

Q a szalag szállítóképessége [kg/s],

g a nehézségi gyorsulás [m/s²],

h az emelés magassága [m],

v a heveder sebessége [m/s].

Az emelés magassága:

$$h = L \sin \delta = 15 \cdot \sin(15^\circ) = 3,88 \text{ m},$$

amit helyettesítve az

$$F_7 = \frac{Qgh}{v} = \frac{50 \cdot 9,81 \cdot 3,88}{3,6 \cdot 1,3} = 406,39 \text{ N}$$

4.7. Az összes ellenállás

$$(12) \quad F = \sum_{i=1}^7 F_i$$

Helyettesítve az eredményeket az összes ellenállás:

$$F = \sum_{i=1}^7 F_i = 431,074 + 94,176 + 122,5 + 18,4 + 0 + 406,39 = 1072,18 \text{ N}$$

4.8. A hajtás teljesítményszükséglete

$$(13) \quad P = \frac{Fv}{1000\eta} \quad [\text{kW}],$$

ahol: η a hajtószerkezet hatásfoka. Helyettesítés után a

$$P = \frac{F_v}{1000\eta} = \frac{1072,18 \cdot 1,3}{1000 \cdot 0,85} = 1,64 \approx 1,7 \text{ kW}.$$

5. A heveder hajtása és kiválasztása

A hajtás lehet egy vagy többdobos. Az egydobos hajtásnál az **átvihető kerületi erő** (3. ábra):

$$(14) \quad F = T_1 - T_2,$$

ahol:

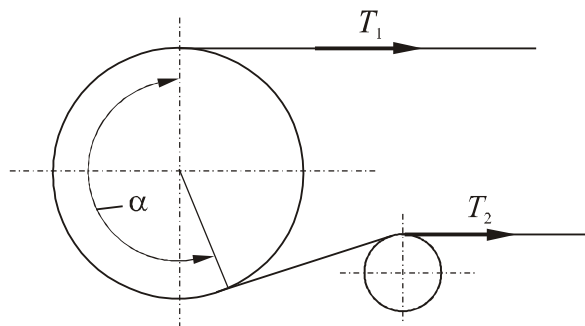
F az ellenállásokból számított erő,

T_1 a hajtódobra való felfutás helyén a hevederben ébredő erő,

T_2 a hajtódobról való felfutás helyén a hevederben ébredő erő.

A **maximális húzóerő** a hevederben:

$$(15) \quad T_{\max} = T_1 = F + T_2$$



3. ábra: Egydobos hajtás vázlata

5.1. Az előfeszítő erő meghatározása

Az F kerületi erő átviteléhez a lefutó ágba szükséges előfeszítő erő

$$(16) \quad T_2 = \frac{F}{e^{\mu\alpha} - 1} = rF \text{ [N]},$$

ahol:

μ a súrlódási tényező,

α a heveder dobra való felfutási és lefutási pontjai között mérhető kerületi szög, amit átfogási szögnek neveznek.

r a hajtástényező.

A súrlódási tényezőt a 11. táblázatból választhatjuk ki a dobfelület minősége és az üzemi viszonyok függvényében. A dob legyen simán esztergált acél és az üzemi viszonyokat nedvesség valamint por jellemzi, így $\mu=0,12$. Az átfogási szög legyen 180° .

Az adatokat helyettesítve a csúszásmentes működéshez szükséges **előfeszítő erő**:

$$T_2 = \frac{F}{e^{\mu\alpha} - 1} = \frac{1072,18}{e^{0,12 \cdot 3,14} - 1} = 2341,56 \text{ N}$$

A T_2 -nek, egyrészt a kerületi erő átvitelét kell biztosítania, másrészt meg kell akadályoznia a lefutó alsó ágba a heveder káros mértékű belógását. A belógás megengedett értéke $a=0,02 t$, ahol t az alsóági görgőosztás. A káros mértékű belógást megakadályozó előfeszítő erő:

$$(17) \quad T_2 = \frac{q_h t^2}{8a} = \frac{q_h t}{0,16}$$

Az alsóági osztástávolság a 12. táblázatból 3,5 m, amit helyettesítve a (17)-be

$$T_2 = \frac{q_h t}{0,16} = \frac{58,5 * 3,5}{0,16} = 1279,69 \text{ N}$$

Ez kisebb, mint a (16)-ból számított előfeszítő erő, ezért a $T_2 = 2341,56 \text{ N}$ lesz.

5.2. A maximális húzóerő számítása

A (15)-be helyettesítve:

$$T_{\max} = T_1 + F + T_2 = 1072,18 + 2341,56 = 3413,74 \text{ N.}$$

5.3. A heveder kiválasztása

Az MI 8634 szerint a szükséges betétszám:

$$(18) \quad z = \frac{10n}{K_z} \frac{T_{\max}}{B},$$

ahol:

T_{\max} a hevederben ébredő legnagyobb húzóerő [N],

B a heveder szélessége [mm],

n biztonsági tényező,

K_z a hevederbetét szakítószilárdsága [N/cm].

Az n biztonsági tényező értéke a betét minőségétől és az igénybevétel körülményeitől függően 6-10,

A heveder kiválasztáshoz rendezzük át a (18) összefüggést, a biztonsági tényező értéke legyen $n=8$, és helyettesítsük az adatokat:

$$z K_z = 10n \frac{T_{\max}}{B} = 10 * 8 * \frac{3413,74}{500} = 546,2 \text{ N/cm}$$

A heveder típusát a 16. táblázatból a $z K_z$ szorzat alapján választhatjuk ki. A táblázat alapján az előzetesen választott **B 63** típusú heveder **2** betéttel is megfelel. (Megjegyezzük, szállítószalagoknál 4-nél több hevederbetétet nem célszerű alkalmazni, mert a nagyobb betétszám merevebb, nehezen hajlítható hevedert eredményez.)

5.4. A legkisebb dobátmérő meghatározása

A heveder kihasználási foka:

$$(19) \quad 0,3 \leq \frac{10n}{z K_z} \frac{T_{\max}}{B} \leq 0,8,$$

amit célszerű 0,3 és 0,8 között tartani.

A tervezési feladatban kihasználási fok

$$\frac{10n}{z K_z} \frac{T_{\max}}{B} = \frac{10 * 8 * 3413,74}{1000 * 500} = 0,55$$

azaz a heveder húzásra közepesen kihasznált.

A kihasználási fok és a heveder típus, valamint betétszám függvényében a 17. táblázatból kiolvashatjuk a hajtó, a feszítő és a terelődobok minimális átmérőjét. A táblázat szerint az alkalmazható legkisebb hajtó- és feszítődob átmérő 200 mm, a terelődobok legkisebb átmérője 125 mm lehet.

6. Egyéb elemek kiválasztása

6.1. A szalaggörgők

A **szalaggörgők méretét** a heveder szélessége és a terhelés határozza meg. A szalaggörgők kiválasztásához a gyártók katalógusai és az MSZ-05 szabvány nyújtanak segítséget. Az interneten elérhető katalógusok közül a Komáromi Vasipari ZRt

<http://www.vasipar.hu/gorgok2.html>

címen elérhető katalógusát említjük.

A katalógusból az 500 mm széles hevederhez választott szalaggörgő: átmérője \varnothing 89 mm, hossza $L=600$ mm, tömege 7,59 kg.

A **szalaggörgők osztástávolsága** a szállítóágban a 12. táblázatból a hevederszélesség és a halmazsűrűség függvényében választható. A szállítóágon az osztást 1000 mm-re, az alsóágnál 3500 mm-re választjuk.

A **feladás helyén** az osztástávolság legfeljebb 500 mm lehet. A feladószakasz hossza 1000-3000 mm között változhat a heveder szélességétől és sebességétől függően (MI 8064 20. táblázat).

További címek:

<http://www.flexorg.hu/>

6.2. Hajtódobok

A hajtódob szélességét a hevederszélesség, átmérőjét a heveder sebessége és megengedett legkisebb dobátmérő határozza meg.

A heveder sebessége

$$(20) \quad v = \frac{D \pi n}{60} \text{ [m/s]}$$

ahol:

D a hajtódob átmérője [m],

n a hajtódob fordulatszáma [1/min],

A hajtódob megengedett legkisebb átmérője $\varnothing 200$ mm.

A korábban már említett internet címen:

<http://www.vasipar.hu/hajtodob.html#hajtodob>

található **hajtódob katalógusból válasszuk** a $\varnothing 320$ mm-es dobát. Az 500 mm-es hevederszélességhez javasolt dobhosszúság 600 mm.

6.3. Motor- és hajtóműválasztás

A motort és hajtóművet úgy kell megválasztani, hogy a hajtómű kimenő fordulatszáma megközelítőleg a kívánatos hevedersebességet biztosítsa, továbbá a motor teljesítménye megfeleljen a hajtás teljesítményigényének (1,7 kW). Az elméletileg szükséges fordulatszám a (20)-ból:

$$n = \frac{60 v}{D \pi} = \frac{60 * 1,3}{0,6 * 3,14} = 41,4 \text{ 1/min.}$$

Az 1. melléklet néhány lehetséges hajtáselrendezést mutat. Megoldást jelenthet a dobmotor is. A dobmotorok kompakt, kicsi helyigényű egységek, amelyek nagy nyomatékigény esetén is keskeny szállítószalagok építését teszik lehetővé.

Hajtóművek széles választéka érhető el a

<http://iramko.com/>,
<http://www.agisys.hu/>,
<http://www.fabo.hu/>, stb.

internet címeken.

Dobmotorok találhatók a

<http://www.hajtech.hu/dobmotor.htm>,
<http://www.moltech.hu/>,
<http://www.contradex.hu/flash/termek.php>, stb.

címeken.

6.4. Feszítő- és terelődob választás

Katalógus a

<http://www.vasipar.hu/hajtodob.html#feszitodob>

címen érhető el.

AJÁNLOTT IRODALOM

1. Benkő J.: Anyagmozgató gépek és eszközök. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 2013. 333 p. ISBN: 978-963-269-124-4
2. Benkő J.: Anyagmozgatási gépei. LOKA, Gödöllő, 2000. 271 p.
3. Felföldi L.: Anyagmozgatási kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975. 1512 p. ISBN: 963-10-0423-6
4. Greschik Gy.: Anyagmozgató gépek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1977. 310 p. ISBN: 963-18-0567-0
5. Hans-Jürgen Zebisch: Anyagmozgatás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.
6. Szállítás, rakodás, raktározás. MSZ szabványgyűjtemények 78. Szabványkiadó, Budapest, 1984.

II. TÁBLÁZATOK

1. táblázat

Ömlesztett anyagok jellemzői

Anyag	Halmaz- sűrűség [kg/m ³]	Termé- szetes rézsűszög	Súrlódási szög [°]				
			nyugvásbeli		mozgásbeli		belső
			fán	vason	fán	vason	
Agyag nedves	2000						
Agyag száraz	1600						
Árpa	650-750	25-35	23,0	20,5	20,3	19,7	27,0
Barnaszén	700						
Bazalt	3000						
Brikett	1000						
Burgonya	750						
Búza	750-850	30-38	22,0	22,5	19,7	19,7	25,5
Cement	1200						
Cukor	700-900	35-40					
Cukorrépaszelet	300						
Darabos szén	900						
Égetett mész	2600						
Faszén	300						
Finomszén	800						
Formahomok	1200						
Foszfór műtrágyák	1000-1100	43-49	31,4	33,8			
Föld	1700						
Fűrészforgács	250						
Gabonaliszt	500-650	40-50					
Gázkoksz	400						
Gipsz	1300						
Gipszhabarcs	1200						
Gránit	2600						
Habarcs	1700						
Habkő	1200						
Habkőhomok	700						
Hamu	900						
Homok nedves	2100						
Homok száraz	1600						
Hüvelyesek fejtvé	700-800	25-30	18,5	20,5			29,5
Kavics nedves	2000						
Kavics száraz	1700						
Kálium műtrágyák	1000-1200	44-48	25,2				
Köles	700						
Kukorica	700-750	25-35	18,5	20,5			29,5
Liszt	500						
Maláta	550						
Márvány	2700						
Mész	900						
Mészcement	2000						
Mészhabarcs	1700						
Mészkeő	2600						
Napraforgó	380-410	31-42	25,0	21,5			36,5
Nádliszt	1000						
Nagyolvasztó salak	1500						
Nagyolv. salakhomok	700						
Nitrogén műtrágyák	800-1400	43-55					

1. táblázat folytatása

Anyag	Halmazsűrűség [kg/m³]	Természetes rézsűszög	Súrlódási szög [°]				
			nyugvásbeli		mozgásbeli		belső
			fán	vason	fán	vason	
Pala	2700						
Pernye	1000						
Répa	650						
Rozs	700-760	23-34	23,0		20,3	19,7	26,5
Szója		32-34	15,0	15,0			
Szénpor	700						
Szénsalak	1000						
Zab	400-560	30-35	27,5	22,5			26,5

2. táblázat

Ömlesztett anyagokra jellemző rézsűszög és legnagyobb emelkedési szög

Anyag fajtája	Minőség	Mozgó szalagon előálló rézsűszög φ_0	Az alkalmazható legnagyobb emelkedési szög (δ_{\max}) felfelé szállítás esetén
Agyag	nedves	18° - 20°	23°
Bauxit	őrölt	20°	20°
Betonkeverék	sűrű	-	27°
	tésztaszerű		24°
Brikett	kocka	15°	12° - 14°
	tojás	10°	10°
Burgonya		10° - 15°	12°
Cement		10°	20° - 22°
Cukorrépa		-	14°
Érc			18° - 25°
Föld	laza, száraz	15°	20°
	nedves	20°	23°
Földpát		13°	18°
Fűrészpor		12°	25° - 27°
Gabona		10°	14° - 17°
Gipsz	por		22°
	apró száraz	8°	22°
	darabos	8°	15° - 18°
Hamu		15°	18°
Homok	vizes	20°	20° - 25°
	száraz	15°	15° - 17°
	formázó	20°	22° - 26°
Kavics	homokos	15°	15°
Kő	fejtett	15°	16°
	zúzott	20°	20°
	osztályozott	15°	20° - 18°
Kén		15°	18° - 20°
Koksz	dara	15°	20°
	nyers	15°	17°
	tört	15°	18°
Kréta		15°	12° - 15°
Márga		18°	20°
Mészpor		15°	23°
Mészkő		15°	20° - 23°
Műtrágya	granulált	12°	15°
	porított	12°	20°
Pala			18°

2. táblázat folytatása

Anyag fajtája	Minőség	Mozgó szalagon előálló rézsűszög φ_0	Az alkalmazható legnagyobb emelkedési szög (δ_{\max}) felfelé szállítás esetén
Salak	kazán	15°	18° - 22°
	kohó	15°	17°
Szóda		15°	16° - 22°
Szulfát		15°	20°
Szuperfoszfát	sima	15°	20°
	granulált	12°	15°
Tőzeg		20°	20° - 28°
Vasérc	osztályozott	15°-20°	17°
	tört	20°	18°
	por	15°	22°
Só	osztályozott		16°
	tört	12° - 15°	19° - 20°
Sóder		15°	12° - 20°
Barnaszén	fejtett, akna	15°	15° - 18°
	osztályozott	15°	17°
	tört	15°	19°
	por	15°	20° - 22°
Kőszén	fejtett akna	15°	17°
Antracit	osztályozott	15°	16°
	tört	15°	18°
Lignit	fejtett	15°	18°
	osztályozott	15°	17°

Megjegyzés: akna, fejtett = termelt állapotú

tört, zúzott = 0-tól a törési határig

osztályozott = szűk határok között azonos szemnagyságú

3. táblázat

Ajánlott hevedersebességek [m/s] (MI 8634-76)

Heveder szélesség B [mm]	Könnyű anyag nem koptató pl. gabona	Könnyű anyag koptató pl. száraz homok	Nehéz anyag nem koptató pl. föld, kavics, meddő	Nehéz anyag koptató pl. érc, salak	Porszerű anyag	Darab-áru
400	1,0-2,5	1,0-1,6	1,3-2,0	1,3-2,0		
500	1,6-3,2	1,3-1,6	1,6-2,5	1,3-2,0		
650	1,6-3,2	1,3-2,0	2,0-3,2	1,6-2,5		
800	1,6-4,0	1,6-2,5	2,5-4,0	1,6-2,5		
1000	1,6-4,0	1,6-4,0	2,5-4,0	1,6-2,5	0,8-1,0	0,2-0,8
1200	2,0-4,0	2,0-4,0	3,2-4,0	2,0-2,5		
1400	2,5-4,0	2,0-4,0	3,2-4,0	2,0-2,5		
1600	2,5-5,0	2,0-5,0	3,2-5,0	2,0-2,5		
1800	3,2-5,0	2,0-5,0	3,2-5,0	2,0-2,5		
2000	3,2-4,0	2,0-5,0	3,2-4,0	2,0-2,5		

4. táblázat

A c_1 teljesítménycsökkentő tényező értékei

Ha a feladás helyén $\delta < 8^\circ$

δ°	0	4	8	12	14	16	18	20	22	24
c_1	1	0,99	0,97	0,95	0,93	0,91	0,88	0,85	0,81	0,78

Ha a feladás helyén $\delta > 8^\circ$

δ°	0	4	8	12	14	16	18	20	22	24
c_1	1	0,99	0,97	0,93	0,91	0,88	0,85	0,81	0,76	0,72

5. táblázat

A c_2 teljesítménycsökkentő tényező értékei

Feladás módja	c_2
Kézi feladás	0,5-0,8
Gépi feladás	
átadó szalaggal	1,0
rezgő adagolóval	1,0
láncos kaparóval	1,0
forgólapátos adagolóval	0,8-0,9
serleges v. cellás adagolóval	0,7
Gépi feladás több helyen	0,6-0,9

6. táblázat

A szalag elméleti volumetrikus szállítóképessége

($v = 1 \text{ m/s}$, $c_1 = 1$, $c_2 = 1$)

Vályúsítás szöge β	0°			15°			20°		
Vályúsított alak	Sík			Kétgörgős			Háromgörgős		
Anyag rézsűszöge φ_0	10°	15°	20°	10°	15°	20°	10°	15°	20°
A heveder szélessége B [mm]	$Q_v [\text{m}^3/\text{h}]$								
400	15	23	32	36	43	50			
500	25	38	52	60	72	85	63	75	90
650	45	70	95	105	130	150	115	135	160
800	70	110	150	170	200	240	175	210	250
1000	115	175	240				285	340	400
1200	170	255	350				420	500	580
1400	230	350	480				580	690	810
1600	310	470	640				760	910	1070
1800	390	590	810				970	1160	1360
2000	490	740	1000				1200	1440	1690

6. táblázat folytatása

Vályúsítás szöge β	30°			35°			45°		
Vályúsított alak	Háromgörgős								
Anyag rézsűszöge φ_0	10°	15°	20°	10°	15°	20°	10°	15°	20°
A heveder szélessége B [mm]	Q_v [m³/h]								
800	215	245	280	230	260	290			
1000	350	400	450	370	420	470	420	470	520
1200	510	580	660	540	610	690	620	690	760
1400	700	810	920	750	860	960	860	950	1050
1600	930	1070	1200	980	1120	1260	1130	1250	1380
1800	1180	1350	1550	1260	1430	1620	1440	1600	1760
2000	1450	1700	1900	1550	1780	1980	1780	1980	2180

7. táblázat

Az egyenértékű pályaelenállás szorzótényezője (k)

L a szalaghossza [m]

L	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25
k	9	7,6	6,6	5,9	5,1	4,5	4,1	3,6	3,2	2,9
L	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250
k	2,65	2,4	2,2	2,0	1,85	1,74	1,64	1,53	1,45	1,37
L	320	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
k	1,29	1,23	1,19	1,15	1,12	1,10	1,08	1,06	1,05	1,04

8. táblázat

A pályaelenállás szorzója (f)

Üzemeltetési viszonyok	f
Gondos karbantartás tiszta környezet	0,019-0,020
Közepes viszonyok	0,021-0,023
Mostoha üzemi viszonyok	0,024-0,027

9. táblázat

Tájékoztató értékek az alsó és a felső hevederágot alátámasztó görgők 1 m pályahosszra eső súlyáról [N/m]

Típus	Hevederszélesség mm	400	500	650	800	1000	1200	1400
Könnyű Ø80-110	Felső ág (sík)	36	46	61	81	112		
	Felső ág (vályús)	45	55	70	92	125		
	Alsó ág	14	18	23	29	37		
Közép-nehéz Ø120-140	Felső ág (sík)		104	133	166	225	258	
	Felső ág (vályús)		165	198	237	305	340	
	Alsó ág		39	49	60	75	86	
Nehéz Ø150-160	Felső ág (sík)			188	237	308	355	402
	Felső ág (vályús)			272	330	408	459	504
	Alsó ág			66	82	103	118	134

10. táblázat

A lekotróeke és a ledobókocsi ellenállása [N]

Hevederszélesség mm	400-500	650-800	1000-1400	1600-2000
Lekotró eke	800	1500	3000	5000
Ledobó kocsi	1000	2000	4000	10000

11. táblázat

A gumiheveder és a hajtódob közötti súrlódási tényező

Hajtódob felületének anyaga	A dob felülete üzem közben		
	nedves v. erősen poros	nyirkos v. kissé poros	száraz
Simán esztergált acél	0,10-0,15	0,15-0,20	0,30
Alumínium	0,15-0,20	0,25-0,30	0,40
Fával bevont	0,10-0,15	0,20-0,25	0,35
Szövettel vagy gumival bevont	0,15-0,20	0,20-0,30	0,40
Hornyolt gumibevonatú	0,30-0,35	0,35-0,40	0,50
Kerámiai bevonatú	0,35-0,40	0,40-0,45	0,55

12. táblázat

A görgős alátámasztások osztástávolsága

Heveder szélesség [mm]	Osztás a szállító ágban [mm]		Osztás az alsó ágban [mm]
	$\rho_h \leq 1,2 \text{ t/m}^3$	$\rho_h > 1,2 \text{ t/m}^3$	
400	1300-1600		3400-4000
500	1200-1500	1100-1350	3200-3800
650	1100-1400	1000-1250	3000-3600
800	1000-1300	900-1100	2800-3400
1000	1000-1200	800-1000	2600-3200
1200	1000-1200	800-1000	2400-3000
1400	1000-1200	800-1000	2400-3000

A hevederek jellemző paraméterei (MSZ 2527)

13. táblázat

A heveder négyzetmétersúlya a betétszám és a betétminőség függvényében

A heveder betétszáma és típusa		A heveder négyzetmétersúlya [N/m ²]			
		2/1,5	3/2	4/2	5/2
		felső és alsó borítógumi vastagságok esetén [mm]			
2	B 63	69	88	99	121
3	B 63	84	102	113	136
4	B 63	99	117	128	150
5	B 63	112	131	142	165
2	R 125	72	89	101	124
3	R 125	88	105	117	140
4	R 125	104	121	133	156
5	R 125	120	138	141	172
6	R 125	136	153	165	188
3	EP 125	78	95	107	130
4	EP 125	90	108	119	142
5	EP 125	103	120	132	155
6	EP 125	116	133	144	167
2	R 160	77	94	106	129
3	R 160	95	112	124	147
4	R 160	114	131	142	165
5	R 160	132	149	161	184
6	R 160	150	167	179	202
3	EP 160	82	99	110	133
4	EP 160	96	113	124	147
5	EP 160	109	127	138	161
6	EP 160	123	140	152	175
3	EP 200	88	105	116	140
4	EP 200	104	121	132	155
5	EP 200	119	137	148	171
3	R 250	132	150	161	184
4	R 250	163	181	192	215
5	R 250	194	212	223	246
6	R 250	225	242	254	277

Jelölések: B: pamut (Baumwolle), R: viszkóz (Rayon), P: poliamid, PE: poliészter

14. táblázat

A heveder borítólapp vastagsága, általános használatra

Szállított anyag	A borítógumi vastagsága [mm]	
	felső	alsó
Nem koptató hatású anyagok		
gabona, forgács	1,5	1,5
gyapot, cement és cement por	2	1,5
szén	3	1,5
Kismértékben koptató anyagok		
homok	3	1,5
talaj	4	1,5
kisdarabos szén	5	1,5
Mészke, meddő (hulladék)	4	1,5-2
Szögletes zúzott kő		
50 mm db méret alatt	5	1,5-2
50 mm db méret felett	6-7	2-3
nagy sűrűségű görgők	6-3	3-4
szögletes idomok	7-8	3-4

15. táblázat

A heveder borítólap vastagsága, a hevederszélesség függvényében

A heveder szélessége B [mm]	A borítógumi vastagsága [mm]		
	Az alsó oldalon	A szállító oldalon	
		gyengén	erősen
		koptató anyagokhoz	
400, 500	1,5-2	1,5-2	3-4
650, 800, 1000, 1200, 1400	2	2-3	3-6
1600, 1800, 2000	2	2-4	4-6

16. táblázat

A különböző hevedertípusok szakítószilárdsága

Fajlagos szakítószilárdság zK _z [N/cm]	Betétszám						
	B 63	R1 25	EP 125	R 160	EP 160	EP 200	R 250
	betéttípus						
1000	2						
1250	2						
1600	3						
2000		2	2				
2500	4	2	2				
3150	5	3	3	2	2		
4000		4	4	3	3	2	
5000		4	4			3	2
6300		5	5	4	4		3
8000				5	5	4	4
10000						5	4
12500							5

17. táblázat

Hajtó-, feszítő- és terelődobok legkisebb átmérője (mm) a heveder típusa és kihasználtsága függvényében

Dob jellege	Kihasználtóság %	Heveder típusa	Betétszám			
			2	3	4	5
Hajtó és feszítő- dob	60-100	B63, EP125	250	400	500	630
		EP160, EP200, R125, R 160	315	500	630	800
		R250	500	800	1000	1250
	30- 60	B63, EP125	200	315	400	500
		EP160, EP200, R125, R160	250	400	500	630
		R250	400	630	800	1000
	0- 30	B63, EP125	160	250	315	400
		EP160, EP200, R125, R160	200	315	400	500
		R250	315	500	630	800
Terelő-dob	60-100	B63, EP125	160	250	315	400
		EP160, EP200, R125, R160	200	315	400	500
		R250	315	500	630	800
	30- 60	B63, EP125	125	200	250	315
		EP160, EP200, R125, R160	160	250	315	400
		R250	250	400	500	630
	0- 30	B63, EP125	100	160	200	250
		EP160, EP200, R125, R160	125	200	250	315
		R250	200	315	400	500

18. táblázat

Különböző erősítővázak vastagsága és hajlékonysága

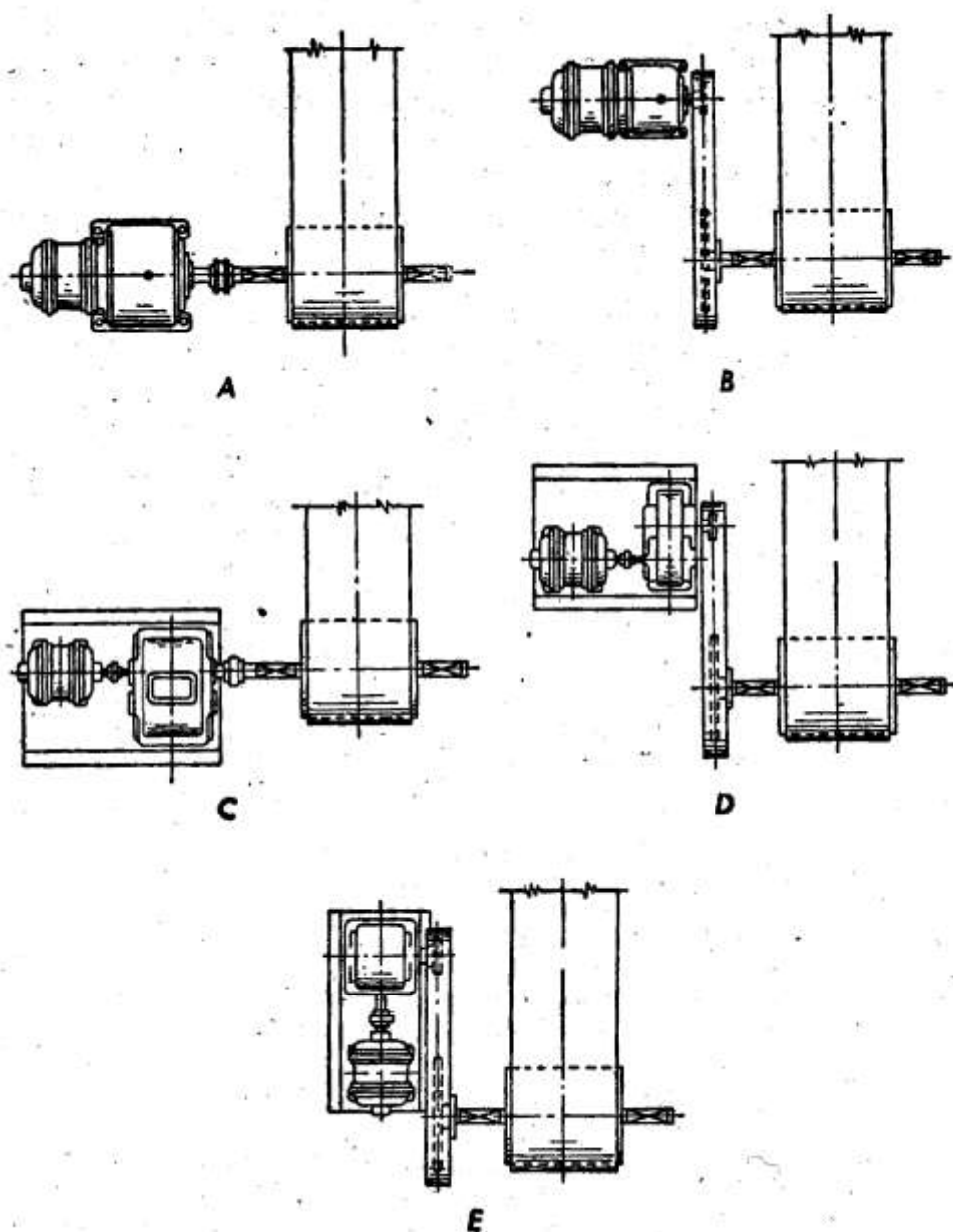
Típus	Betét		Erősítő váz		legkisebb dobátmérő, mm
	Anyaga	vastagság, mm	betétszám	vastagság, mm	
B-40	B: pamut (Baumwolle)	1,56	4	5,40	400
B-63		1,80	4	5,60	500
B/B+P-63		1,50	4	5,50	400
R-125	R: viszkóz (Rayon)	1,25	3	3,30	500
			4	4,40	630
RP-125		1,15	3	3,60	400
			4	4,80	500
EP-125		0,80	2	2,20	250
			3	3,30	400
			4	4,40	500
R-160		1,40	2	2,60	315
			3	3,90	500
			4	5,20	630
			5	6,50	800
RP-160		1,40	2	2,40	315
			3	3,60	400
			4	4,80	500
P-160	P: poliamid	0,98	2	2,60	315
			3	3,90	400
			4	5,20	500
			5	6,50	630
EP-160		1,00	3	3,60	400
			4	4,80	500
			5	6,00	630
R-250		2,24	2	3,60	
			3	5,40	
			4	7,20	
			5	9,00	
RP-250		1,60	2	3,20	400
			3	4,80	500
			4	6,40	630
			5	8,00	800
PVA-P-250	PVA: polivinil-alkohol	1,35	3		450
			5		750
P-250		1,29	4		500
			5	7,80	630
EP-400		2,0	4	9,00	1000
			5		1250
			6		1400
P-630			5	12,5	1600
PI-630		3,34	2		1400
Ac-PE-630	Ac: acél	1,60	1	1,6	400
PE-P-B*-1000	PE: poliészter		1	8,5	500
Ac-Ac-1000		1,8	1	1,8	400
Ac-PE-1000		2,1	1	2,1	400
ArP-2000	ArP: aromás poliamid	2,2	1	4,0	800
ArP*-4000		15,5	1	15,5	1000

Jelölések: PI: poliamid vágott cellulóz, * többszörösen átszótt "solid woven", ** a megengedett legnagyobb terhelésnél

III. MELLÉKLETEK

1. melléklet

Hevederhajtások elrendezései



2. melléklet
Dobmotorok

VAN DER GRAAF DOBMOTOROK



- Palás átmérő **100 - 620 mm**
- Kerületi sebesség **0,007 - 5,3 m/s**
- Méreteiben kompakt kialakítás
- Alacsony zajszint
- Csavarozott végzárók **100 mm-es** átmértől
- Rugalmas szállítási határidő
- Teljesítmény **0,05 - 30 kW**
- Rozsdamentes kivitelben is
- Robosztus konstrukció
- Minimum **IP 66** védettségű szint
- **50 000** üzemóra szervíz intervallum
- Garanciális és azon túli szervíz

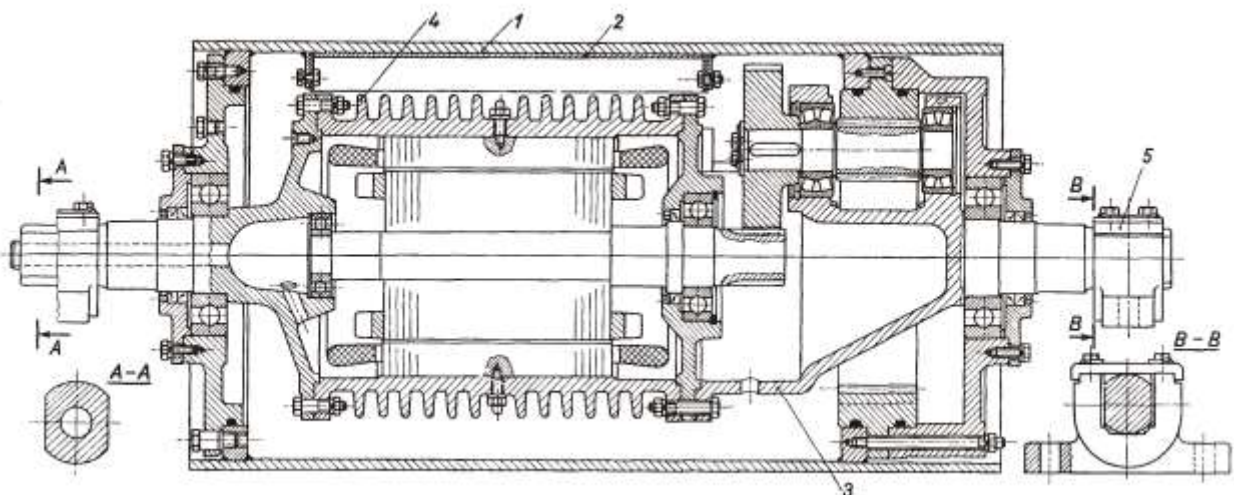


Dobmotorok palást kilakítását a hordósítottól eltérő felületi kialakításban is kérheti :

- Gumi bevonatok (különböző vastagságban és mintázattal)
- Élelmiszeripari bevonatok (FDA)
- Volta SuperDrive hevederekhez kialakított
- Műanyag moduláris szalagokhoz kialakított
- Vezető bordával ellátott hevederek hajtására kialakított
- Érdesített fém felületi kialakítás
- Keresztirányú ékkel vagy ékhoronnyal ellátott
- "Kefepalást" (szalagok tisztításra)
- Törő vagy vágókésekkel ellátott palást

Képen **TM113B25-0405 PL2 HD** típusú (113 mm átmérőjű, $v=0,4$ m/s, $P=0,37$ kW, $L=510$ m) dobmotor látható: rozsdamentes kivitel, "HD" tömítéssel, sült 4 mm vastagságú FDA bevonattal.

<http://www.moltech.hu/index.php?page=bovebben&magid=111821161088779>



Villamos hajtódob

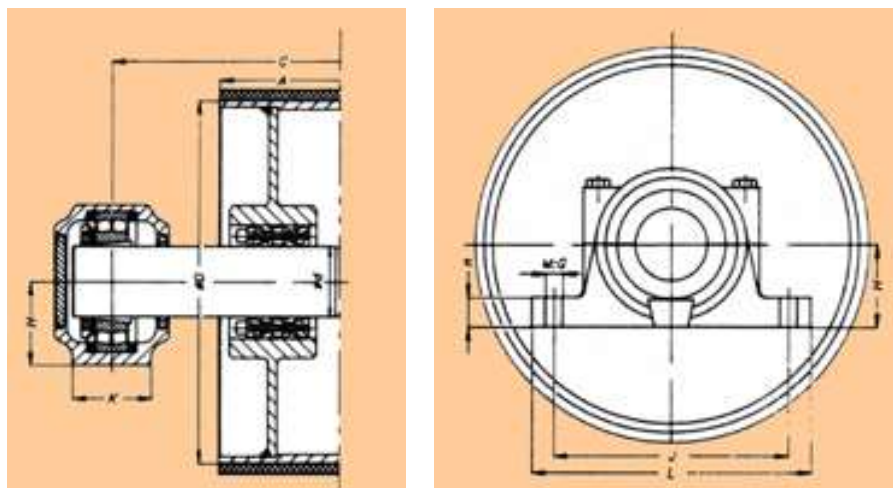
1-dob, 2-olajöntő, 3-hajtómű, 4-motor, 5-csaptám

3. melléklet

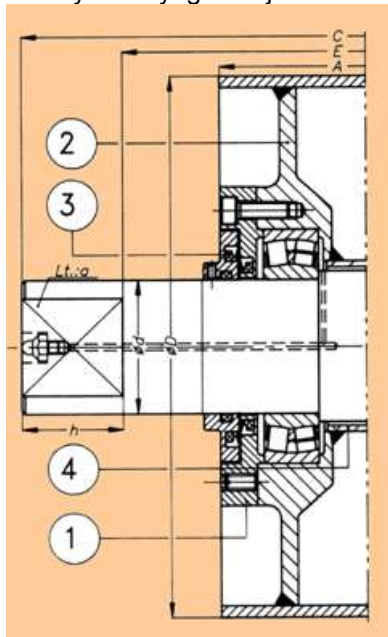
Külső hajtású dobok

A külső hajtású dobok átmérőjét az alkalmazott gumihevederben lévő betétek száma szabja meg, ezért a dob átmérő kiválasztásánál ezt figyelembe kell venni. A további kiválasztás a szállítandó anyag ismeretében, a megkívánt teljesítményhez és anyagszemcse méretéhez megfelelő heveder szélesség figyelembevételével történhet.

A külső hajtású doboknál igen lényeges a csatlakozó nyomaték ismerete, ami a terhelésből és a szállítoszalag sebességéből adódik. A dobok önálló megjelenése általában ritka. Szállítoszalag elemenként való kiválasztása, és a típuselem meghatározása a szaktervező feladata.

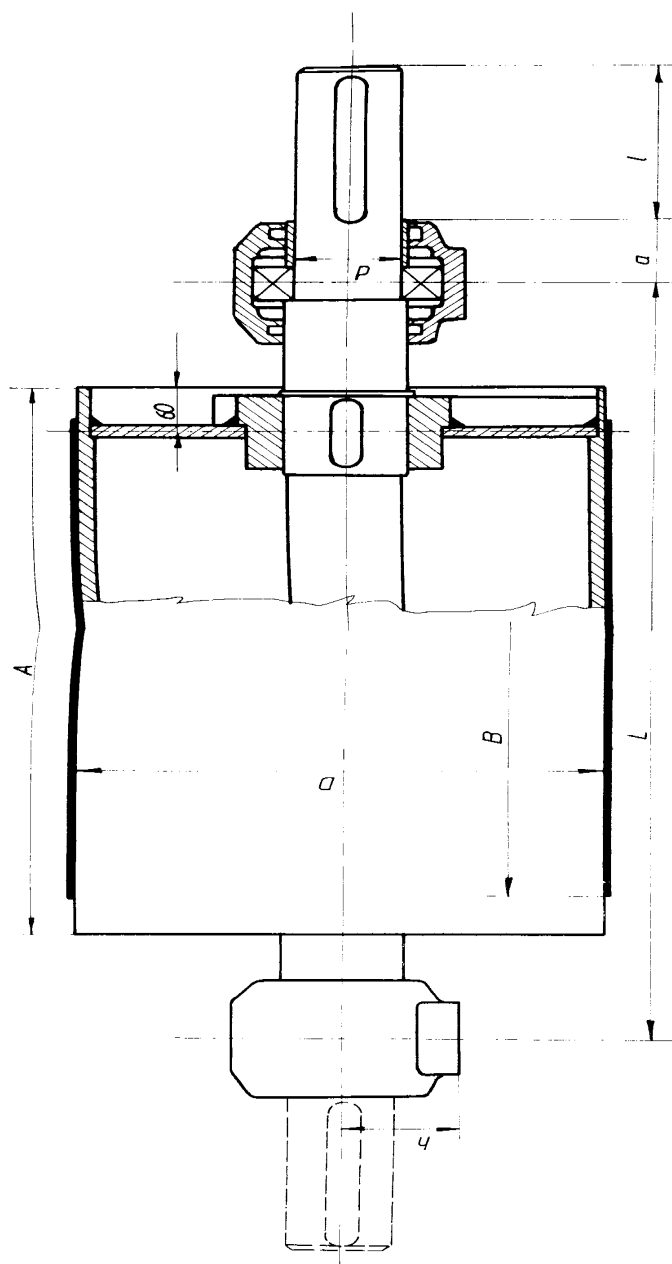
**Feszítő- és terelődobok**

1. Az acél tárcsa biztosítja a tengely és a palást közötti megfelelő terhelés átadását.
2. A tárcsa és a köpeny közötti kapcsolatot egy különlegesen kialakított csapágyház segítségével történik és így a törésveszély teljesen kizárt.
3. A csapágytömítés egyedülállóan kimagasló kettős V-gyűrű tömítés, mely a víz és szennyezés bejutását megakadályozza.
4. A belső cső megakadályozza a szennyezőanyagok bejutását a csapágyba.



Hajtódobok adatai

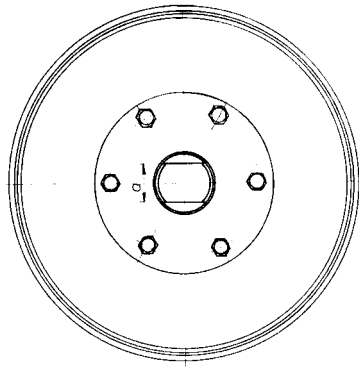
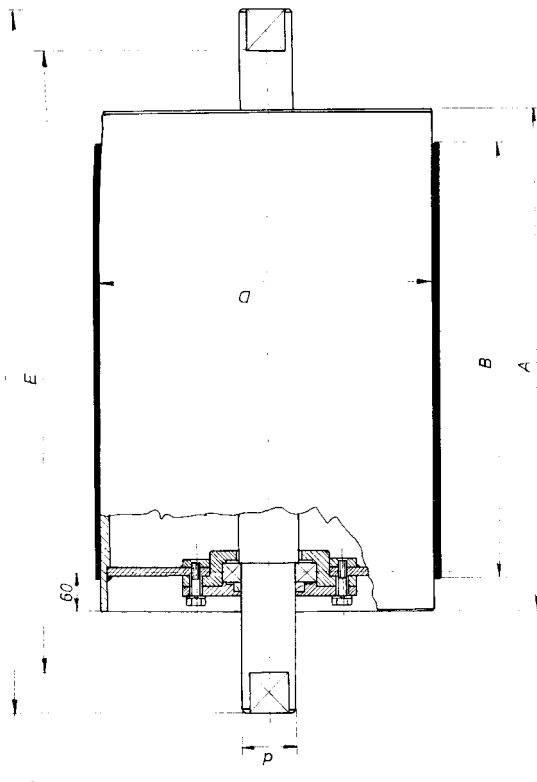
Szállítoszalagdob vízszintes tengelyű csapágyazással. B 400, B 500, B 650, B 800, B 1000, B 1200 heveder szélességhez										
B	øD	ød	H	G	n	K	J	L	A	C
1200	320	60	80	16	30	80	230	275	1400	1700
		70	95	20	32	90	260	315		
	400	70	95	20	32	90	260	315		
		80	100	20	90	100	290	345		
	500	80	100	20	35	100	290	345		
		100	125	24	45	120	350	410		
	630	100	125	24	45	120	350	410		
		125	150	30	50	150	420	500		
1000	320	60	80	16	30	80	230	275	1150	1450
		70	95	20	32	90	260	315		
	400	60	80	16	30	80	230	275		
		80	100	20	35	100	290	345		
	500	80	100	20	35	100	290	345		
		100	125	24	45	120	350	410		
	630	100	125	24	45	120	350	410		
		125	150	30	50	150	420	500		
800	270	50	70	16	28	70	210	255	950	1250
		70	95	20	32	90	260	315		
	320	60	80	16	30	80	230	275		
		70	95	20	32	90	260	315		
	400	60	80	16	30	80	230	275		
		70	95	20	32	90	260	315		
	500	70	95	20	32	90	260	315		
		80	100	20	35	100	290	345		
650	270	40	60	12	25	60	170	205	750	1050
		50	70	16	28	70	210	255		
	320	50	70	16	28	70	210	255		
		60	80	16	30	80	230	275		
	400	60	80	16	30	80	230	275		
		70	95	20	32	90	260	315		
500	270	40	60	12	25	60	170	205	600	880
		50	70	16	28	70	210	255		
	320	50	70	16	28	70	210	255		
		60	80	16	30	80	230	275		
	400	60	80	16	30	80	230	275		
		70	95	20	32	90	260	315		
400	215	30	50	10	22	52	150	185	500	780
		40	60	12	25	60	170	205		
	270	40	60	12	25	60	170	205		
		50	70	16	28	70	210	255		
	320	50	70	16	28	70	210	255		
		60	80	16	30	80	230	275		
B	øD	ød	H	G	n	K	J	L	A	C



Hajtódob

Feszítő-, és terelődobok adatai

Szállítószalagdob vízszintes tengelyű csapágyazással. B 500, B 650, B 800, B 1000, B 1200 heveder szélességhez											
B	øD	ød	a	A	C	E	H				
1200	320	40	30	1400	1700	1580	60				
		60	45								
		80	55								
		100	70								
	400	40	30								
		60	45								
		80	55								
		100	70								
	500	40	30								
		60	45								
		80	55								
		100	70								
1000	320	40	30	1150	1450	1330					
		60	45								
		80	55								
		100	70								
	400	40	30								
		60	45								
		80	55								
		100	70								
	500	40	30								
		60	45								
		80	55								
		100	70								
800	320	40	30	950	1250	1130					
		60	45								
		80	55								
		40	30								
	400	60	45								
		80	55								
		500	40					30			
			60					45			
	80		55								
	650		320					40	30	750	1050
		60						45			
		80						55			
40		30									
400		60	45								
		80	55								
		500	40	30							
			60	45							
80			55								
500			320	40	30	600		900	780		
		60		45							
		400	40	30							
	60		45								
	500	40	30								
		60	45								



B	D	a	d	A	C	E
500	500	25	40	600	1050	930
	400	45	60	600	900	780
	324	55	80	600	900	780
		70	100	600	900	780
		25	40	600	900	780
		45	60	600	900	780
		55	80	600	900	780
		70	100	600	900	780
		25	40	600	900	780
		45	60	600	900	780
		55	80	600	900	780
		70	100	600	900	780

B	D	a	d	A	C	E	csatl. tömeg	Elvez. tömeg
1200	500	25	40	1400	1700	1580	1580	1580
	400	45	60				169.0	169.0
	324	55	80				237.3	237.3
		70	100				307.7	307.7
		25	40				170.7	170.7
		45	60				240.1	240.1
		55	80				272.8	272.8
		70	100				366.1	366.1
		25	40				238.6	238.6
		45	60				266.1	266.1
		55	80				317.9	317.9
		70	100				388.2	388.2

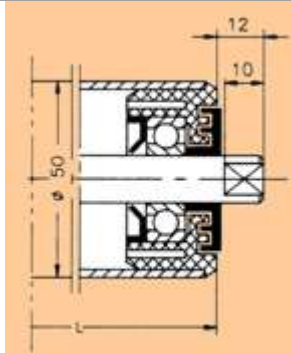
Feszítődob

4. melléklet




Szalaggörgők

Görgők adatai

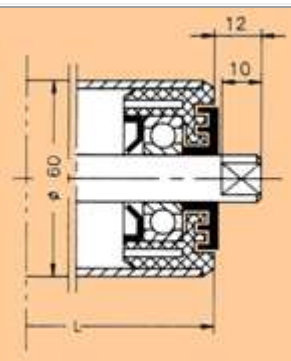
Ø 50 görgők






Golyós csapágó 6201

Heveder széles-ség B									
	L	Tömeg		L	Egy görgő		L	Egy görgő	
		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg
400	500	1,25	1,76	250	0,66	0,95	160	0,45	0,66
500	600	1,49	2,09	315	0,81	1,16	200	0,54	0,79

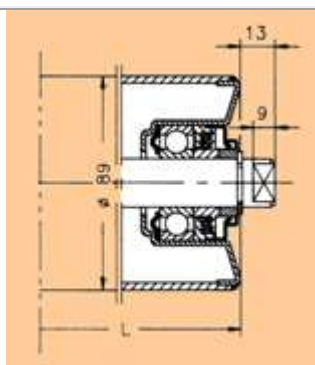
Ø 60 görgők






Golyós csapágó 6201

Heveder széles-ség B									
	L	Tömeg		L	Egy görgő		L	Egy görgő	
		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg
400	500	2,21	2,71	250	1,16	1,43	160	0,78	0,97
500	600	2,63	3,22	315	1,43	1,76	200	0,94	1,18
650	750	3,26	3,98	380	1,70	2,10	250	1,16	1,43

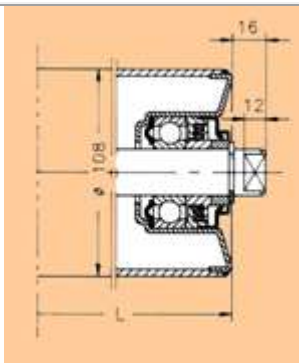
Ø 89 görgők






Golyós csapágy 6204

Heveder széles- ség B									
	L	Tömeg		L	Egy görgő		L	Egy görgő	
		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg
400	500	3,93	5,28	250	2,24	2,97	160	1,63	2,14
500	600	4,61	6,20	315	2,68	3,57	200	1,90	2,51
650	750	5,62	7,59	380	3,12	4,17	250	2,24	2,97
800	950	6,98	9,43	465	3,70	4,96	315	2,68	3,57
1000	1150	8,33	11,28	600	4,61	6,20	380	3,12	4,17
1200	1400	10,02	13,59	700	5,29	7,13	465	3,70	4,96

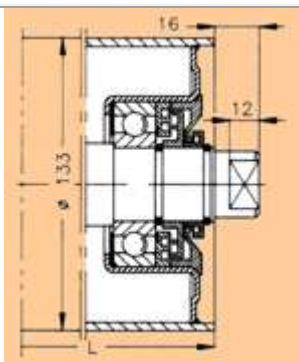
Ø 108 görgők






Golyós csapagy 6204

Heveder széles- ség B									
	L	Tömeg		L	Egy görgő		L	Egy görgő	
		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg
400	500	5,31	6,67	250	2,99	3,74	160	2,16	2,69
500	600	6,24	7,85	315	3,60	4,50	200	2,53	3,15
650	750	7,63	9,61	380	4,20	5,27	250	2,99	3,74
800	950	9,48	11,95	465	4,99	6,26	315	3,60	4,50
1000	1150	11,33	14,30	600	6,24	7,85	380	4,20	5,27
1200	1400	13,65	17,23	700	7,16	9,02	465	4,99	6,26
1400	1600	15,50	19,58	800	8,09	10,19	530	5,59	7,03

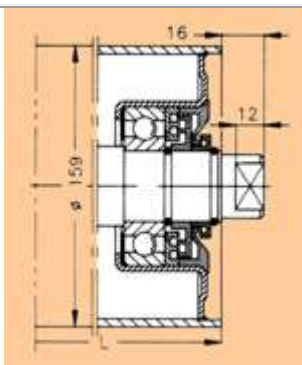
Ø 133 görgők



Golyós csapággy 6306

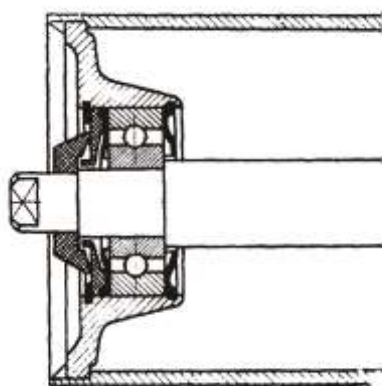
Heveder szélesség B									
	L	Tömeg		L	Egy görgő		L	Egy görgő	
		forgó-tömeg kg	görgő-tömeg kg		forgó-tömeg kg	görgő-tömeg kg		forgó-tömeg kg	görgő-tömeg kg
650	750	12,77	18,60	-	-	-	-	-	-
800	950	15,31	22,57	465	9,14	12,94	315	7,24	9,97
1000	1150	17,86	26,54	600	10,86	15,62	380	8,06	11,26
1200	1400	21,04	31,50	700	12,13	17,61	465	9,14	12,94
1400	1600	23,58	35,47	800	13,40	19,59	530	9,97	14,23
1600	1800	26,12	39,43	900	14,68	21,58	600	10,86	15,62
1800	2000	28,67	43,40	1000	15,95	23,56	670	11,75	17,01
2000	2200	31,21	47,37	1100	17,22	25,54	750	12,77	18,60

Ø 159 görgők

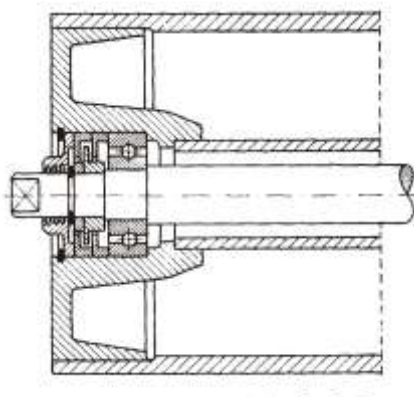


Golyós csapagy 6308

Heveder széles- ség B									
	L	Tömeg		L	Egy görgő		L	Egy görgő	
		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg		forgó- tömeg kg	görgő- tömeg kg
1000	1150	21,73	36,94	600	12,30	20,65	380	8,53	14,13
1200	1400	26,01	44,34	700	14,01	23,61	465	9,99	16,65
1400	1600	29,44	50,26	800	15,73	26,57	530	11,10	18,58
1600	1800	32,86	56,19	900	17,44	26,53	600	12,30	20,65
1800	2000	36,29	62,11	1000	19,15	32,50	670	13,50	22,72
2000	2200	39,72	68,03	1100	20,87	35,46	750	14,87	25,09

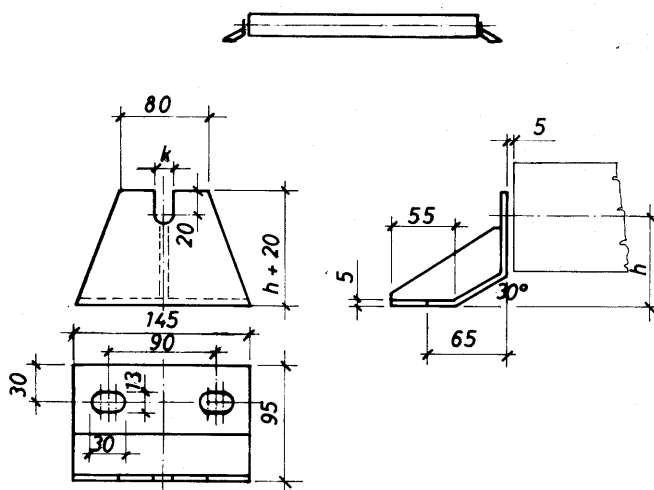


Könnyű kivitelű szalaggörgő
csapágyazása



Középnehéz kivitelű szalaggörgő
csapágyazása

5. melléklet Görgőtartók

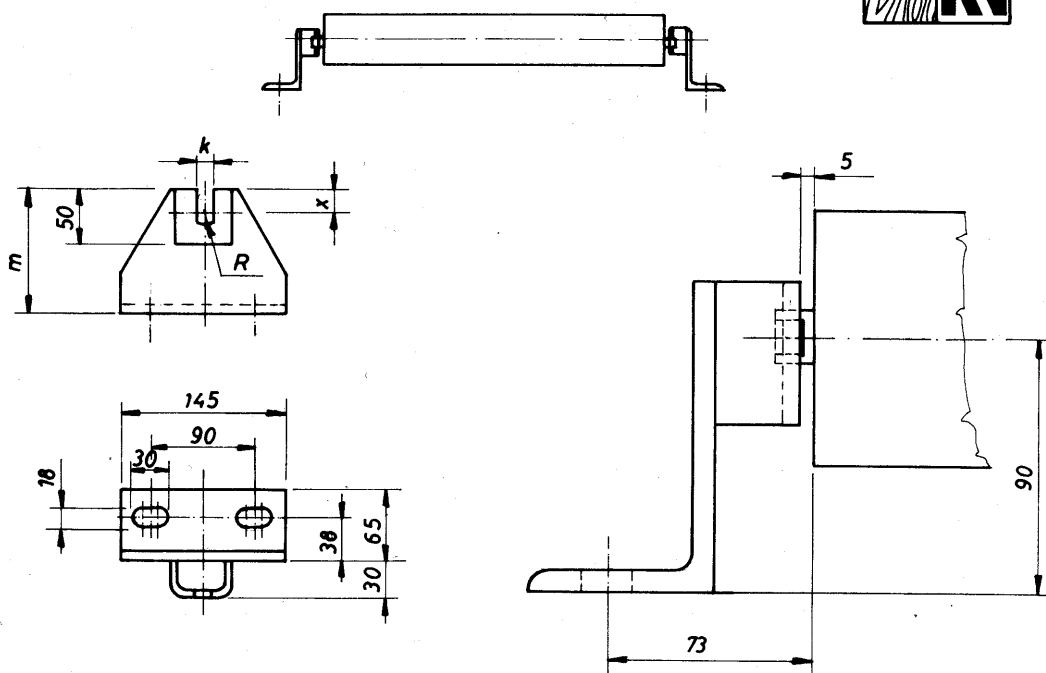


Görgő φ	h	r	k	Tömeg pár / kg	Típus megnevezés
50	50	6,5	9	1,6	GT - FSK - 50
70	75	7,5	13	2,00	GT - FSK - 70
89	75	7,5	13	2,00	GT - FSK - 89

GÖRGÖTARTÓ SÍK HEVEDERHEZ

KÖNNYŰ ÜZEMŰ

KOMÁROMI VASIPARI SZÖVETKEZET
KOMÁROM

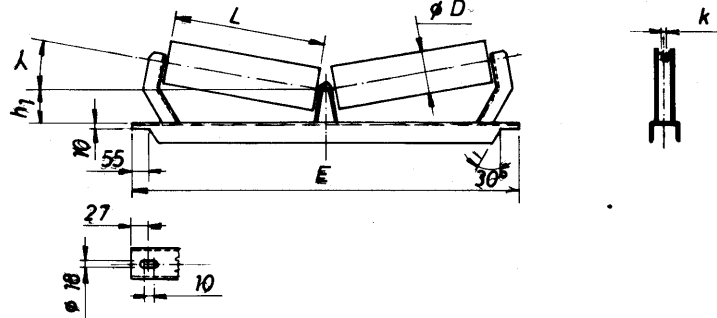


Görgő ϕ	x	k	m	R	Tömeg(kg) 1 pár	Típus
$\phi 70$	10,5	13	100,5	9	3,4	GT-FSN-70
$\phi 89$	20	13	110	10	3,46	GT-FSN-89
$\phi 108$	29,5	15	119,5	13	3,6	GT-FSN-108

GÖRGŐTARTÓ SÍK HEVEDERHEZ

NEHÉZ ÜZEMŰ

KOMÁROMI VASIPARI SZÖVETKEZET
KOMÁROM

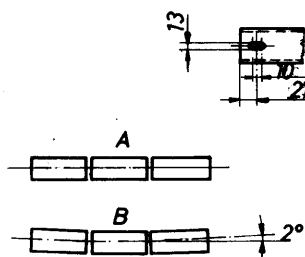
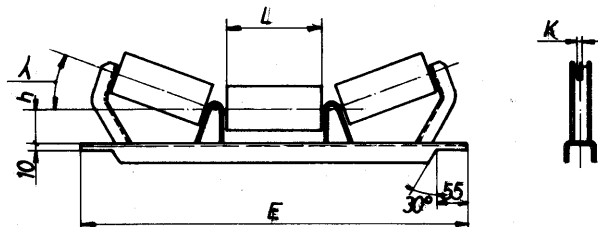


Görgő ϕ	Tengely ϕ	Laptáv	Villa k
50	12	8	9
70	17	12	13
89	19	12	13
108	25	14	15

Heveder szélesség B	Görgő		Görgőtartó			Tömeg kg görgő nélkül			Típus megnevezés
	Ø D	L	E	E	h ₁	λ 10°	λ 20°	λ 30°	
400	50	250	50	700	50				GT-FKK - 400-50
	60		65		2,9	3,3	3,7	GT-FKK - 400-70	
	89		60	800	75	3,0	3,4	3,8	GT-FKK - 400-89
500	50	290	50		800	50			GT-FKK - 500-50
	70	315	60	65		3,2	3,6	4,0	GT-FKK - 500-70
	89		60	75		3,3	3,7	4,1	GT-FKK - 500-89
650	70	380	80	950	65	3,7	4,1	4,5	GT-FKK - 650-70
	89		80		75	3,8	4,6	5,0	GT-FKK - 650-89
	108		80		85	3,9	4,7	5,1	GT-FKK - 650-108
800	89		80	1150	75	4,5	5,3	5,7	GT-FKK - 800-89
	108		80		85	4,6	5,9	6,3	GT-FKK - 800-108

KETTŐS GÖRGŐTARTÓ KÖNNYŰ ÜZEMŰ

KOMÁROMI VASIPARI SZÖVETKEZET
KOMÁROM



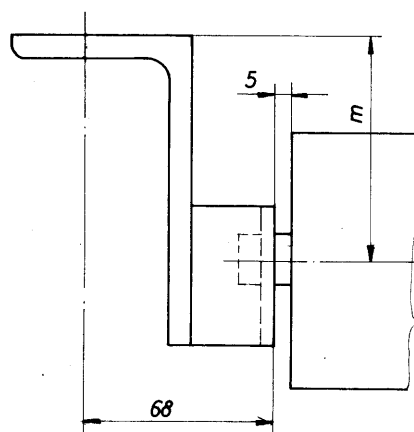
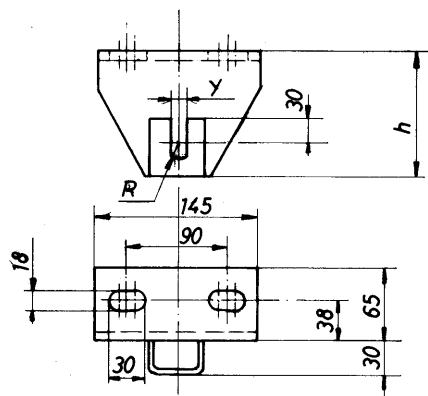
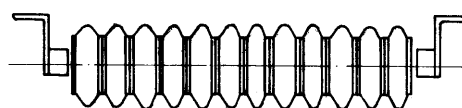
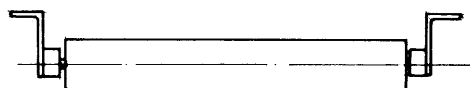
Görgő Ø	Tengely Ø	Laptáv	Villa k
70	17	12	13
89	19	12	13

Heveder szélesség B	Görgő		Görgőtartó			Tömeg kg (Görgő nélkül)				Típus Megnevezés
	Ø D	L	C	E	h	λ 10°	λ 20°	λ 30°	λ 40°	
400	70	160	60	700	65	5,8	5,9	6,0	6,1	GT-FHK-400-70
	89		60	800	75	6,1	6,2	6,3	6,5	GT-FHK-400-89
500	70	200	60	800	65	6,4	6,5	6,6	6,8	GT-FHK-500-70
	89		60	800	75	6,6	6,8	6,9	7,0	GT-FHK-500-89
650	70	250	80	950	65	7,3	7,5	7,6	7,7	GT-FHK-650-70
	89		80	950	75	7,5	7,7	7,9	8,0	GT-FHK-650-89
800	70	315	80	1150	65	8,5	8,7	8,9	9,1	GT-FHK-800-70
	89		80	1150	75	8,7	9,0	9,2	9,3	GT-FHK-800-89
1000	70	380	80	1350	65	9,2	9,5	9,7	10,0	GT-FHK-1000-70
	89		80	1350	75	10,2	10,4	10,6	10,8	GT-FHK-1000-89

HÁRMAS GÖRGŐTARTÓ KÖNNYŰ ÜZEMŰ

KOMÁROMI VASIPARI SZÖVETKEZET
KOMÁROM





Görgő	<i>h</i>	<i>y</i>	<i>m</i>	<i>R</i>	Tömeg kg / pár	Típus
70	75	13	45	9	2,5	GT-A-70
89	84,5	13	54,5	10	2,6	GT-A-89
140/89	110	13	80	10	2,9	GT-A-140/89
108	94	15	64	13	2,7	GT-A-108
180/108	130	15	100	13	3,2	GT-A-180/108
133	106,5	15	76,5	16	2,8	GT-A-133
159	119,5	23	89,5	20	3,-	GT-A-159

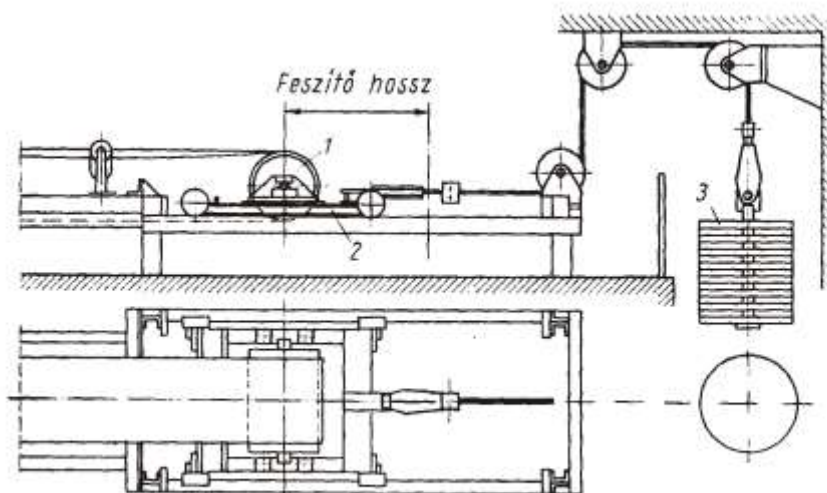
ALSÓ GÖRGŐTARTÓ

NEHÉZ ÜZEMHEZ

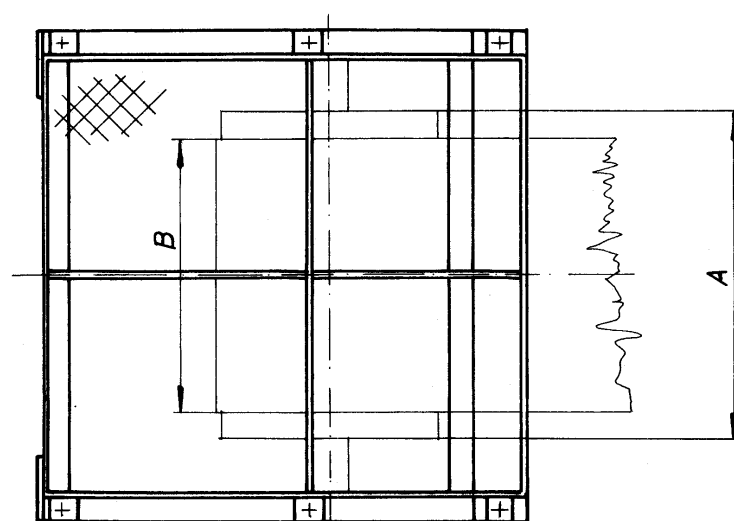
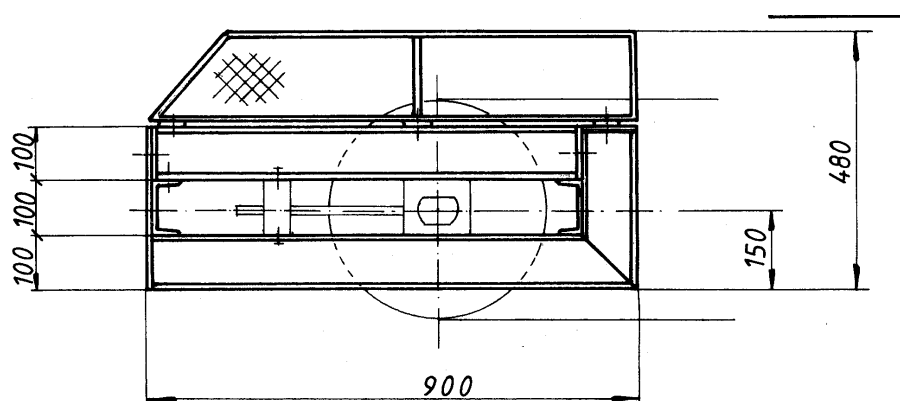
KOMÁROMI VASIPARI SZÖVETKEZET
KOMÁROM

6. melléklet

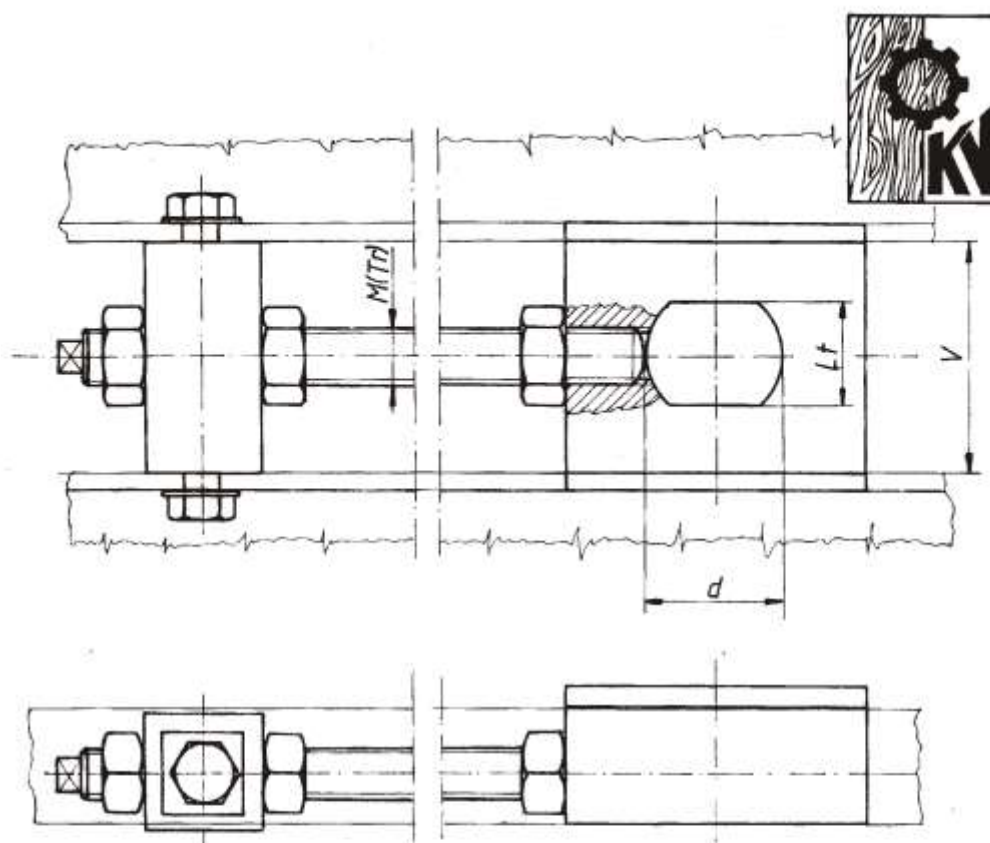
Feszítőszervezetek



Súlyfeszítés feszítő kocsi

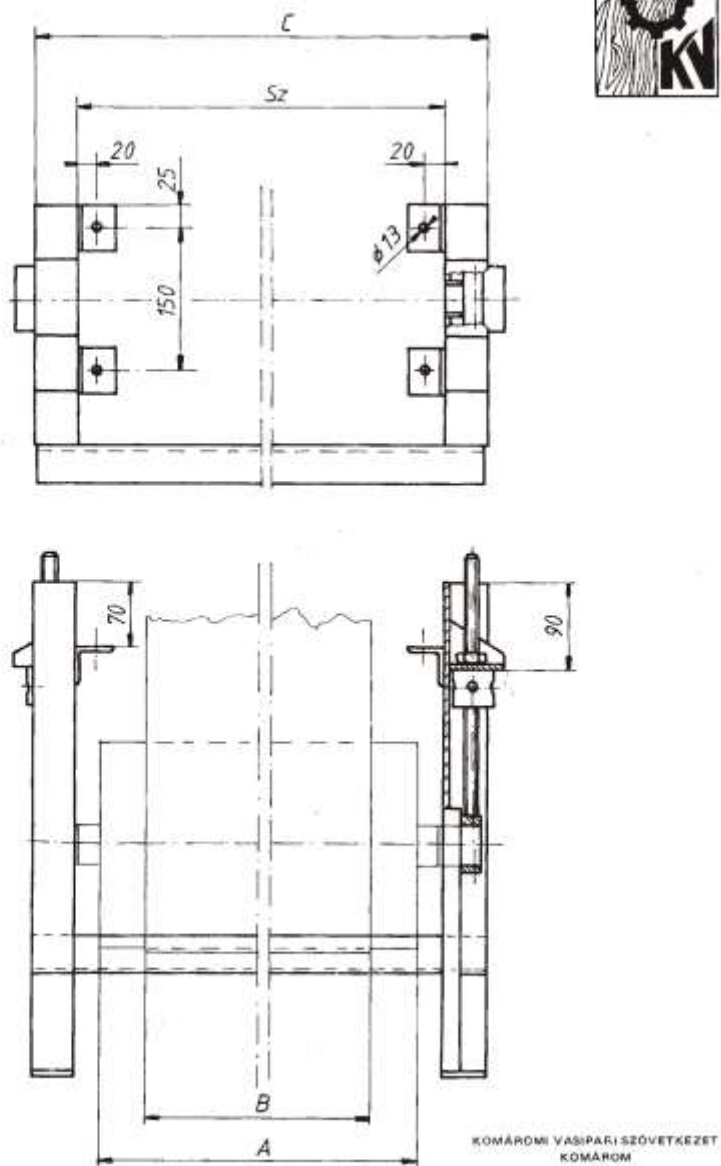


Csavarorsós hevederfeszítés vázzal



Tipus	d	Lt	M(Tr)	V	Tömeg (kg)
CSHF – 40/25	40	25	M 27	100	7,4
CSHF – 60/45	60	45	M 27	100	7,4
CSHF – 80/55	80	55	Tr 24x5	100	7,6
CSHF – 100/70	100	70	M 27	140	14,6

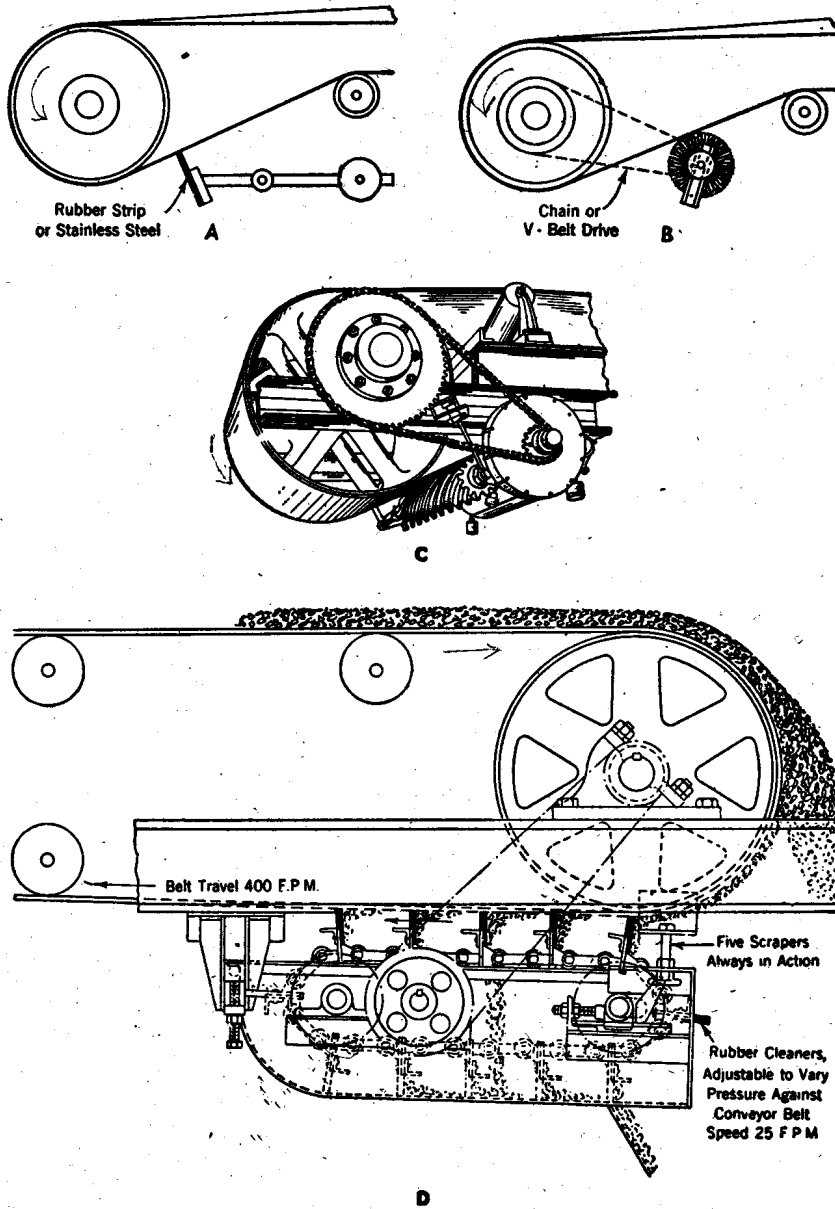
Csavarorsós hevederfeszítés



Csavarorsós hevederfeszítés vázzal

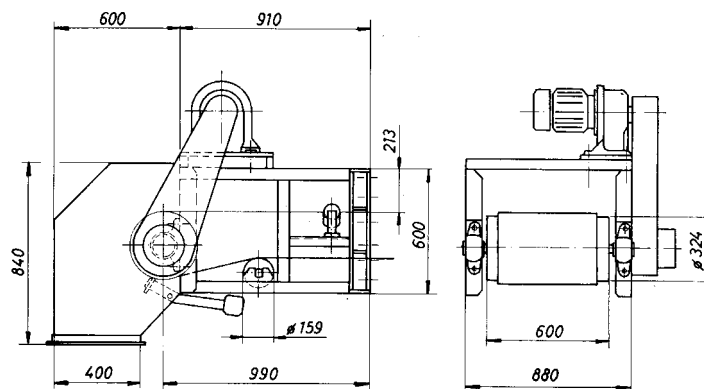
7. melléklet

Heveder és dobtisztító szerkezetek



8. melléklet

Hajtófejek (végek)

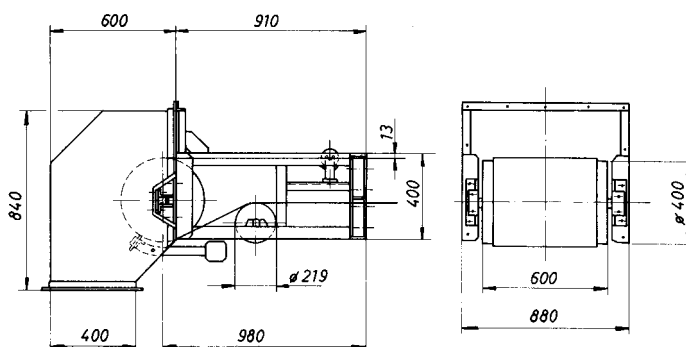


A leadósurrantó külön tartozék!

324	600	2,2; 3; 4	1; 1,25; 1,6; 2
Dobátmérő mm	Hengerhossz L mm	Motorteljesítmény kw	Hevedersebesség v m/sec

Tömeg:	280 kg Hajtómű nélkül
Rajzsz:	KH-324-6/B 500

Külsőhajtású hajtófej



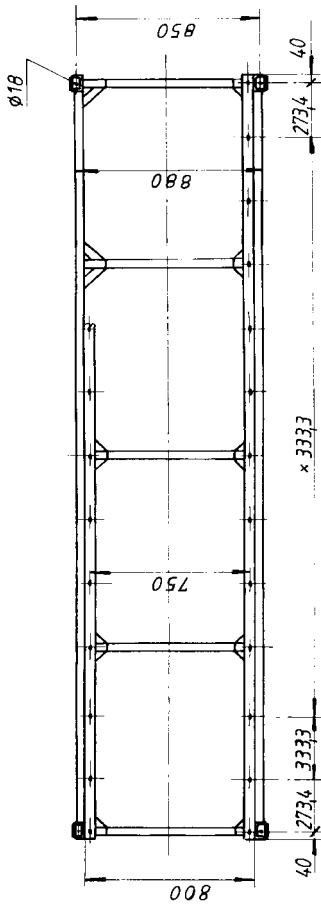
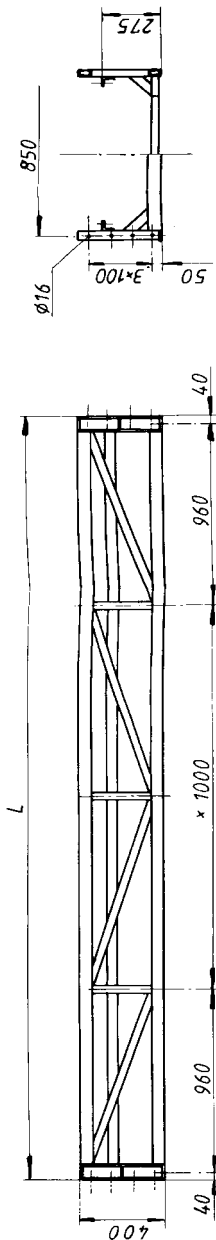
A leadósurrantó külön tartozék!

400	600	2,2; 3; 4	1; 1,25; 1,6; 2
Dobátmérő mm	Hengerhossz L mm	Motorteljesítmény kw	Hevedersebesség v m/sec

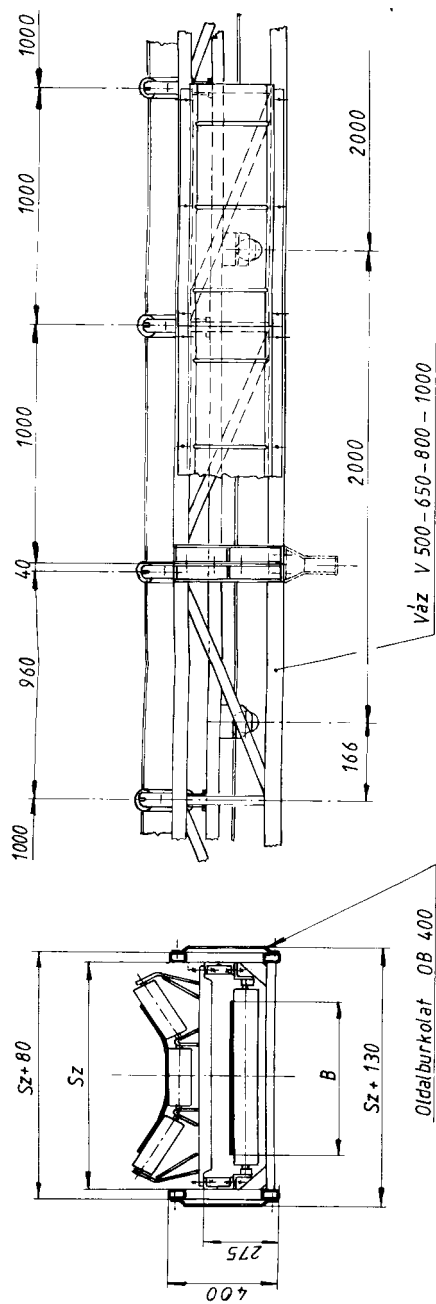
Tömeg:	280 kg
Rajzsz:	VH-400-4/B 500

Dobmotoros hajtófej

9. melléklet
Szalagvázak

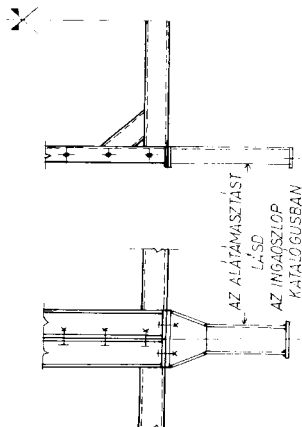


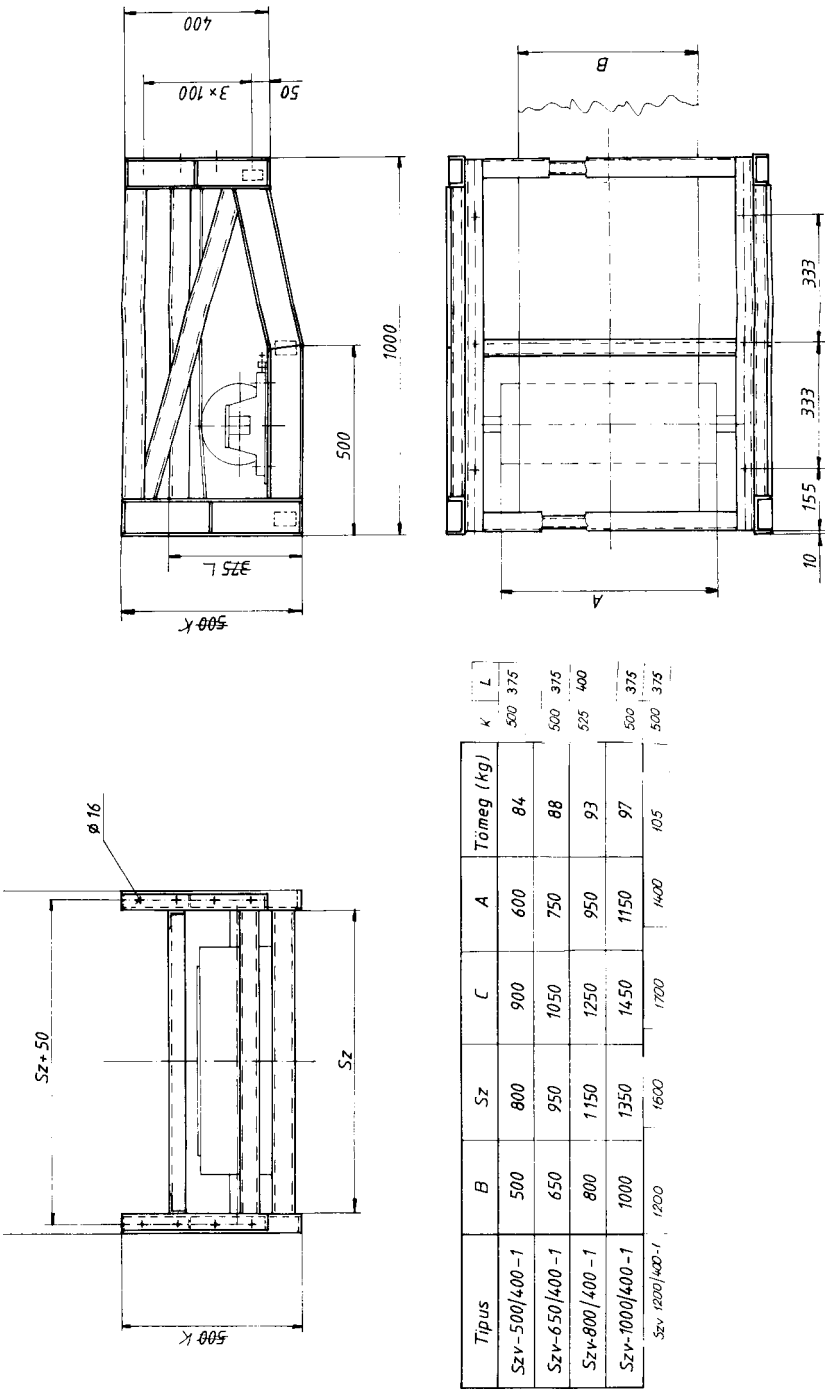
L (mm)	Tömeg kg	Típus
2000	115	V500/400-2
3000	165	V500/400-3
4000	214	V500/400-4
5000	265	V500/400-5
6000	307	V500/400-6



B	500	650	800	1000	1200
Sz	800	950	1150	1350	1600

SZALAGVÁZ ÖSSZEÁLLÍTÁS





SZALAGVÁZ TERELŐDOBOZHÓZ

10. melléklet

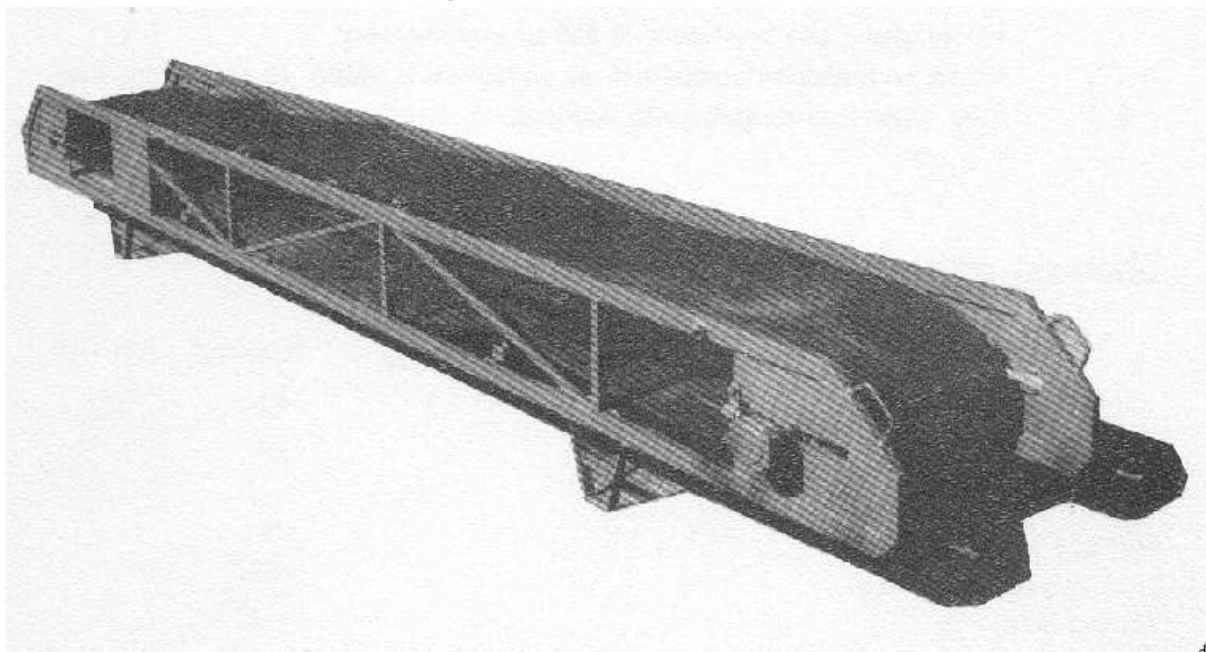
Vontatható szállítószalagok



Vontatható szállítószalag

<p>Vonószerkezet</p>	<p>Járószerkezet</p>
<p>Vonatható mobilgarat működés közben</p>	<p>Vonatható mobilgarat</p>

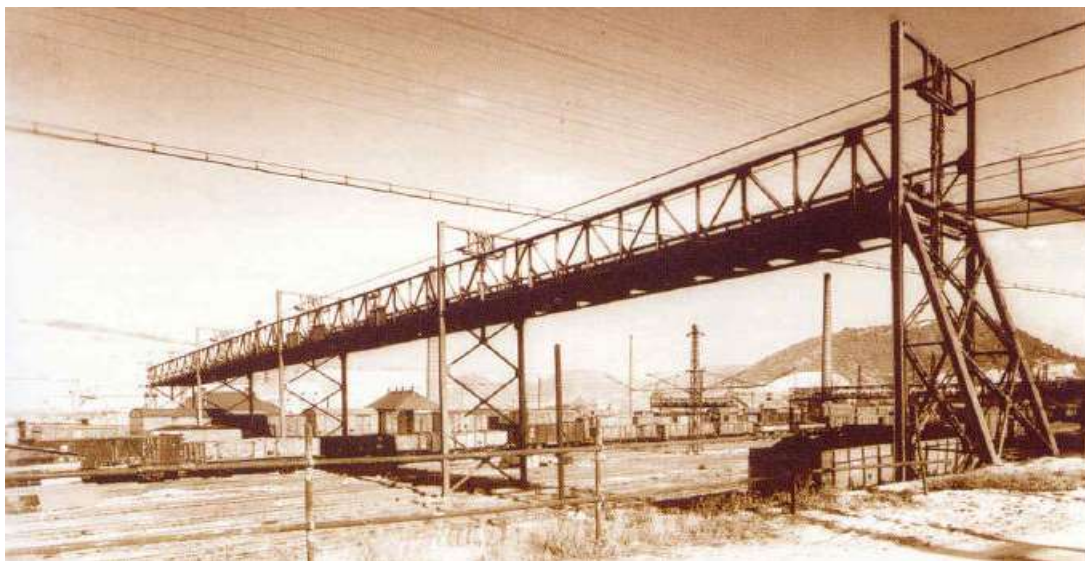
Hordozható szállítoszalagok



Hordozható szállítoszalag



Beépített szállítószalagok



Szalaghíd



Beépített szállítószalag

	
Terelőpalánk kialakítás	Külsőhajtás
	
Kisméretű szállítószalag	Kétgörgős alátámasztás
	
Vontatható szállítószalag bordás hevederrel	Beépített szállítószalag bordás hevederrel
	
Válogató szállítószalag	Vontatható szállítószalag bordás hevederrel

AJÁNLOTT IRODALOM

1. Dr. Benkő J.: Anyagmozgató gépek és eszközök. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 2013.
2. Felföldi L.: Anyagmozgatási kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.
3. Greschik Gy.: Anyagmozgató gépek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1975.
4. Hans-Jürgen Zebisch: Anyagmozgatás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.